



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

**MONITORAGGIO AMBIENTALE
DEL SISTEMA MERSE – CAMPIANO
ELABORAZIONE ED INTERPRETAZIONE
DEI RISULTATI DELL'ATTIVITÀ DI
MONITORAGGIO
ANNI 2014-2015**

Dipartimento provinciale ARPAT di GROSSETO

Regione Toscana



GR.01.23.19/4.9

ARPAT - DIPARTIMENTO DI GROSSETO

MONITORAGGIO AMBIENTALE
DEL SISTEMA MERSE – CAMPIANO

ELABORAZIONE ED INTERPRETAZIONE
DEI RISULTATI
DELL' ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO
ANNI 2014-2015

Gennaio 2017

Giancarlo Sbrilli e Dario Giannerini



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

SINTESI

Il primo tratto del fiume Merse scorre all'interno dell'area mineraria definita "sistema Merse-Campiano", dove le acque in uscita dalla miniera di Campiano e le numerose discariche minerarie concorrono a influenzare negativamente la qualità dell'ambiente acquatico. In attesa che la bonifica dell'intera area sia realizzata, da 9 anni è in atto un complesso sistema di monitoraggio dell'ambiente acquatico, delle acque in uscita dalla miniera di Campiano, delle principali sorgenti presenti nell'area. La relazione riporta la valutazione dello stato ambientale dei corpi idrici dell'area in esame, aggiornato con i risultati del monitoraggio svolto negli anni 2014-2015. Per quanto riguarda la qualità dell'ambiente fluviale si rileva una sostanziale stabilità nel corso degli anni, evidenziando un impatto negativo esercitato prevalentemente dalle discariche minerarie, in particolare dove queste interessano direttamente l'alveo del corso d'acqua. Da considerare invece che il mantenimento in qualità sufficiente dell'ecosistema acquatico è a tutt'oggi garantito dal sistema di trattamento delle acque di miniera. Le acque acide in uscita dalla miniera, prima del trattamento, presentano infatti elevate concentrazioni di metalli e solfati, soggette a notevole variabilità stagionale ma con trend in costante miglioramento. L'impianto di trattamento attualmente in esercizio presso la miniera abbatte in maniera efficace la maggior parte dei contaminanti che fuoriescono dalla miniera.

In **allegato F** è riportata una stima quantitativa nel numero di campagne di indagine, campionamenti e parametri determinati a partire dall'anno 2001, ovvero da quando si è verificata l'emissione di acque dalla galleria mineraria di Campiano.

PREMESSA

Gli obiettivi del monitoraggio del sistema Merse-Campiano

Gli obiettivi generali del monitoraggio, stabiliti nelle conferenze dei servizi che hanno approvato il progetto di bonifica, sono i seguenti:

1. classificazione del primo tratto del fiume Merse per la verifica del rispetto degli obiettivi di bonifica;
2. controllo delle caratteristiche delle acque che fuoriescono dalla miniera di Campiano al fine di verificare l'efficacia del sistema di depurazione; confronto con le caratteristiche chimiche del fiume Merse;
3. controllo delle caratteristiche delle acque di drenaggio della miniera del Merse mediante il pozzo Serpieri;
4. controllo delle caratteristiche delle acque delle sorgenti e delle gallerie per il monitoraggio ambientale nel contorno del sistema Merse-Campiano.

Con nota n. 84497 del 11/12/2014 questa agenzia ha trasmesso agli Enti competenti l'ultima relazione relativa all'elaborazione ed interpretazione dei dati del monitoraggio svolto fino al 2013.

Il monitoraggio eseguito nel periodo 2014-2015

Nel 2014-2015 l'attività di monitoraggio è stata condotta dalla Soc. Biochemie Lab, su incarico assegnato dal comune di Montieri. La soc. Biochemie Lab. ha provveduto regolarmente all'invio dei risultati ad ARPAT. I risultati sono stati elaborati dall'Agenzia per verificare il mantenimento o la eventuale variazione delle condizioni ambientali, in attesa dell'avvio delle operazioni di bonifica. Ricordando che l'area di esecuzione delle indagini è ubicata nella zona mineraria di Boccheggiano e ricade interamente nel bacino idrografico del Fiume Merse, nei comuni di Chiusdino (SI), Montieri (GR), e Massa Marittima (GR), i risultati del monitoraggio sono stati elaborati in funzione degli obiettivi indicati nel primo paragrafo.

E' necessario tenere presente che, in questi ultimi anni, il sistema regionale di classificazione dei corpi idrici superficiali ha subito importanti modifiche, anche in seguito all'applicazione di norme che hanno modificato l'allegato 1 della parte terza del D.Lgs 152/2006. Di conseguenza il monitoraggio approvato nella conferenza dei servizi decisoria, che ha approvato il progetto definitivo di bonifica, basato sul sistema di classificazione dei corpi idrici regionali formalizzato mediante delibera regionale nel 2003, appare superato e da aggiornare.

Le acque delle gallerie minerarie sono oggetto di caratterizzazione sulla base degli atti provinciali conseguenti all'Accordo di Programma "colline metallifere" siglato nel mese di febbraio 2009 tra la Regione Toscana, le province di Grosseto e Siena, i comuni di Massa marittima, Montieri, Chiusdino, Manciano, Scarlino, Gavorrano, ARPAT e Syndial ed ENI Gas power.

Nel corso del 2009 è stata modificata la normativa riguardante il monitoraggio dei corpi idrici con l'introduzione di nuovi criteri classificatori riportati nel DM 56 del 14 aprile 2009. L'art. 1 del DM modificava integralmente l'allegato 1 della parte III del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. e definiva standard qualitativi per le sostanze pericolose nelle acque superficiali. I nuovi valori di riferimento sostituivano quelli già contenuti nella vecchia versione dell'allegato 1 e nel DM 367/2003. Nel corso del 2010 la normativa in questione, nello specifico la parte terza del D.Lgs 152/2006 e l'allegato 1, è stata oggetto di ulteriori modifiche, introdotte dal D.Lgs 219 del 10 dicembre 2010. Con il D.Lgs 172/2015 l'allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. è stato ulteriormente modificato.

MATERIALI E METODI

Le campagne di misura

Il monitoraggio 2014-2015 è stato effettuato dalla società Biochimie Lab.

I risultati delle campagne di monitoraggio eseguite da Biochimie Lab. sono stati inviati con i rapporti di prova riportati in **allegato E**.

Protocolli di analisi

Le analisi da effettuare sono state dedotte dai profili analitici già riportati nella relazione ARPAT n. 5073 del 23 ottobre 2006 con le modifiche introdotte nel capitolato d'appalto consegnato alla ditta aggiudicataria da parte del comune di Montieri .

Descrizione dei punti di controllo

Denominazione punto di controllo	Riferimento Scheda descrittiva relazione ARPAT n. 5073 del 23 ottobre 2006
Uscita Galleria Ribudelli. Scarico tubazione all'ingresso della rampa (RIB)	Allegato A – scheda 1
Uscita dell'impianto di trattamento (DEP)	Allegato A – scheda 2
Fosso Ribudelli a monte dell'area mineraria di Campiano (R1)	Allegato A – scheda 3
Pozzo Serpieri a -35 m dal p.c. (SER 1)	Allegato A – scheda 4
Pozzo Serpieri a -70 m dal p.c. (SER 2)	Allegato A – scheda 5
Merse al Gabellino (M3)	Allegato B – scheda 1
Merse a monte della confluenza con il fosso Ribudelli (M1)	Allegato B – scheda 2
Merse a valle della confluenza con il fosso Ribudelli (M2)	Allegato B – scheda 3
Merse al ponte della SS.441 (M4)	Allegato B – scheda 4
Merse allo scivolo sulla strada per il Molino delle Pile (M5)	Allegato B – scheda 5
Sorgente Fonteverdi (FVE)	Allegato C – scheda 1
Sorgente Reticaggio (RET)	Allegato C – scheda 2
Sorgente Fonte asciutta (FAS)	Allegato C – scheda 3
Pozzo Gabellino (GAB)	Allegato C – scheda 4
Sorgente Boccheggiano (BOC)	Allegato C – scheda 5
Sorgente La Fontina (LFO)	Allegato C – scheda 6
Pozzo Sondaggio minerario (SMI)	Allegato C – scheda 7
Sorgente Fonte S. Niccolò (NIC)	Allegato C – scheda 8
Sorgente Le Vene (LVE)	Allegato C – scheda 9

Descrizione dettagliata delle stazioni di controllo del fiume Merse

Il fiume Merse ha un'asta fluviale lunga 71,7 Km, con un bacino idrografico di 705,8 Km², è affluente di destra del fiume Ombrone; il suo tratto iniziale di circa 15,5 chilometri, con un bacino idrografico di 53,1 Km², che si estende dalle sorgenti, ubicate a est del centro abitato di Prata, fino al ponte presso la località Molino delle Pile (bivio tra la ex ss 441 e la strada per Luriano), percorre l'area mineraria Merse-Campiano. Questo segmento fluviale è stato oggetto di monitoraggio mensile per la valutazione dei parametri chimici nella colonna d'acqua. Il monitoraggio è stato svolto nel periodo gennaio 2014 – dicembre 2015.

All'interno del segmento fluviale preso in esame sono state individuate 5 stazioni di controllo descritte nel senso monte-valle come di seguito riportato.

1. Stazione M3 – Merse Gabellino

La stazione, ubicata in prossimità del ponte per Boccheggiano (vedere **Allegato B** – scheda 1), drena, per circa 4100 m, il tratto iniziale del bacino idrografico, che non comprende aree interessate da attività minerarie conosciute. La stazione è considerata come riferimento pur nella consapevolezza che presenta scorrimento superficiale limitato solo alla stagione invernale e primaverile.

2. Stazione M1 – Merse a monte del fosso Ribudelli

La stazione è ubicata immediatamente a monte dell'immissione del fosso Ribudelli, la cui portata è costituita prevalentemente dalle acque reflue provenienti dalla fuoriuscita della miniera di Campiano (vedere **Allegato B** – scheda 2). Il tratto compreso tra la stazione Gabellino e quella a monte del fosso Ribudelli è lungo circa 4700 m e drena numerosi affluenti le cui acque provengono da aree minerarie. I principali, nel verso monte-valle, sono:

- A. fosso proveniente dal bacino sterili del gabellino (sito GR82, bonificato e sottoposto a monitoraggio post-bonifica);
- B. fosso Rigagnolo, che drena l'area mineraria di Rigagnolo (sito GR88 sottoposto a procedura di bonifica);
- C. fosso che drena l'area mineraria di Mognoni (sito GR83 sottoposto a procedura di bonifica);
- D. Botro rosso, che drena una antica area mineraria non soggetta a bonifica e altre sorgenti minori di acque contenenti elevate concentrazioni di metalli;
- E. Torrente Mersino, principale affluente presente nel tratto in esame, immette nel Merse acque di buona qualità, pur comprendendo nel proprio bacino drenante l'area mineraria di Bagnolo (sito GR87 sottoposto a procedura di bonifica).

Il tratto comprende inoltre discariche minerarie, derivanti dall'attività svolta nella “miniera delle Merse”, che interessano direttamente l'alveo del fiume.

3. Stazione M2 – Merse a valle del fosso Ribudelli

La stazione è ubicata immediatamente a valle dell'immissione del fosso Ribudelli e dista solo 120 m dalla stazione precedente (**Allegato B** – scheda 3). Il tratto comprende, sulla sponda sinistra, la vecchia discarica mineraria definita “Le roste”, che interessa direttamente l'alveo del fiume.

4. Stazione M4 – Ponte ex strada statale 441

La stazione dista 2200 m dalla precedente (**Allegato B** – scheda 4). Il tratto comprende, come il precedente, sulla sponda sinistra, la vecchia discarica mineraria definita “Le roste”; proseguendo verso valle non risultano presenti altri siti minerari conosciuti, sono presenti, invece, numerosi affluenti tra i quali, il principale è il torrente Ripacciano, proveniente dalla zona est di Montieri.

5. Stazione M5 – al guado sulla strada per il Molino delle Pile

La stazione dista 4300 m dalla precedente (**Allegato B** – scheda 5). Il tratto non risulta interessato da apporti provenienti da siti minerari conosciuti, comprende numerosi affluenti (tra i quali il principale, sulla destra idrografica, è il torrente Cona); a circa 1 chilometro a monte della stazione è da segnalare la presenza delle “Vene di Ciciano”, una serie di sorgenti che rappresentano un notevole contributo alla portata del fiume.

Lungo il fiume Merse sono presenti altre due stazioni di controllo individuate nel piano di monitoraggio regionale, riportato nella DGRT 847/2013. La stazione denominata “Ponte ss 441-

Montieri” (codice tipizzazione 11ss3N, codice regionale corpo idrico CI_R000OM114fi, codice MAS 040), ubicata presso il ponte della strada tra Monticano e Frosoni, coincidente con la stazione M4. La stazione denominata “Ponte strada il santo – Montepescini” (codice tipizzazione 11ss3N, codice regionale corpo idrico CI_R000OM114fi, codice MAS 041), ubicata poco prima della confluenza con l’Ombrone.

Punti di controllo, frequenza di campionamento e protocolli da applicare

I Punti di controllo, la frequenza di campionamento ed i protocolli da applicare sono stati riportati nella relazione ARPAT n. 5073 del 23 ottobre 2006.

Dettagli sulle procedure di campionamento e di analisi

Nel caso delle acque superficiali (Merse, Ribudelli) e di sorgente il campionamento per i metalli è stato effettuato eseguendo la filtrazione a 0,45 µm. Nel caso delle acque in uscita dalla miniera e acque di scarico, è stato prelevato il campione tal quale (senza filtrazione).

Le procedure adottate per le fasi di campionamento, conservazione e preparazione dei campioni, le procedure analitiche sono riportate nella procedura di gara di appalto.

RISULTATI

I risultati analitici delle campagne di monitoraggio svolte in corrispondenza dei punti: pozzo Serpieri superiore ed inferiore, uscita della miniera di Campiano (denominata uscita Ribudelli), uscita dell’impianto di depurazione, fosso Ribudelli a monte dello scarico del depuratore; sono riportati nelle schede **allegato A**.

I risultati analitici delle campagne di monitoraggio del fiume Merse sono riportati nelle schede **allegato B**.

I risultati analitici delle campagne di monitoraggio delle sorgenti presenti nell’area vasta sono riportati nelle schede **allegato C**.

I risultati analitici delle campagne di monitoraggio dei sedimenti e del monitoraggio biologico sono riportati in **allegato D**.

CONSIDERAZIONI

Obiettivo 1. Monitoraggio del Fiume Merse

1.1. Monitoraggio chimico del Fiume Merse in relazione alla presenza di metalli pericolosi

I risultati del monitoraggio, riguardanti gli anni 2014 e 2015, sono stati confrontati con i valori di riferimento per le sostanze pericolose riportati nell'allegato 1 alla parte terza del D.lgs. 152/06 senza considerare le modifiche introdotte dal D.Lgs. 172/2015. Questo per allineare i risultati con i criteri adottati per valutare i risultati del monitoraggio regionale. Dal confronto con i valori di riferimento riportati nelle tabelle 1/A e 1/B dell'allegato 1 (vedere tabella 1.a e 1b) emerge che i valori medi annuali e le concentrazioni massime ammissibili delle concentrazioni degli elementi pericolosi rispettano gli standard di qualità per le acque superficiali.

Per completezza di informazione i risultati ottenuti nell'anno 2015 sono stati confrontati con gli standard di qualità modificati con l'entrata in vigore del D.Lgs. 172/2015 (tabella 1.c). Il nichel nel 2015 presenta valori medi annuali superiori allo standard di qualità nelle prime due stazioni (Gabellino M3 e Merse a monte dello scarico del Ribudelli M1). Il piombo presenta - in tutte le stazioni - valori medi annuali superiori allo standard di qualità.

Tabella 1.a

Risultati monitoraggio annuale metalli pericolosi nel fiume Merse per l'anno 2014							
Confronto con gli standard di qualità nella colonna d'acqua ai sensi del D.Lgs 152/06 allegato 1 della parte terza							
	elemento	cadmio	mercurio	nichel	piombo	arsenico	cromo totale
	Unità di Misura	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
standard di riferimento	tab 1/A-SQA-MA (1)						
standard di riferimento	(2)	≤ 0,08 - 0,25 (3)	0,03	20	7,2		
standard di riferimento	tab 1/A-SQA-CMA (5)	0,45 - 1,5 (4)	0,06				
standard di riferimento	tab 1/B SQA-MA (6)					10	7
Merse a Gabellino M3	valore medio annuo	< 0,05	< 0,1	1,5	2,1	0,8	0,4
	valore massimo	(nd)	(nd)				
Merse a monte Rib. M1	valore medio annuo	< 0,05	< 0,1	4,9	4,4	2,3	0,7
	valore massimo	(nd)	(nd)				
Merse a Valle Rib. M2	valore medio annuo	< 0,05	< 0,1	5,3	2,3	1,5	0,5
	valore massimo	(nd)	(nd)				
Km 12 S.P, 441 M4	valore medio annuo	< 0,05	< 0,1	4,6	2,0	1,3	0,5
	valore massimo	(nd)	(nd)				
Bivio per Luriano M5	valore medio annuo	< 0,05	< 0,1	7,2	1,5	1,5	0,5
	valore massimo	(nd)	(nd)				
(1) la Tab. 1/A esprime gli Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità (2) SQA-MA Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA). (3) valore limite in funzione della classe di durezza: 0,08 (Classe 1 e 2); 0,09 (Classe 3); 0,15 (Classe 4); 0,25 (Classe 5). La durezza rilevata nelle stazioni di prelievo è risultata sempre < 40 mg/L CaCO ₃ , ovvero di classe 1. (4) valore limite in funzione della classe di durezza: 0,45 (Classe 1); 0,45 (Classe 2); 0,6 (Classe 3); 0,9 (Classe 4); 1,5 (Classe 5). La durezza rilevata nelle stazioni di prelievo è risultata sempre < 40 mg/L CaCO ₃ , ovvero di classe 1. (5) SQA-CMA Standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA). Ove non specificato si applica a tutte le acque. (6) la tab 1/B esprime gli standard di qualità ambientale nella colonna d'acqua per alcune delle sostanze non appartenenti all'elenco di priorità (nd) valore massimo non determinato a causa di valori sempre misurati al di sotto del limite di rilevabilità strumentale							

Tabella 1.b

Risultati monitoraggio annuale metalli pericolosi nel fiume Merse per l'anno 2015							
Confronto con gli standard di qualità nella colonna d'acqua ai sensi del D.Lgs 152/06 allegato 1 della parte terza							
	elemento	cadmio	mercurio	nicel	piombo	arsenico	cromo totale
	Unità di Misura	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
standard di riferimento	tab 1/A-SQA-MA (1) (2)	≤ 0,08 - 0,25 (3)	0,03	20	7,2		
standard di riferimento	tab 1/A-SQA-CMA (5)	0,45 - 1,5 (4)	0,06				
standard di riferimento	tab 1/B SQA-MA (6)					10	7
Merse a Gabellino M3	valore medio annuo	< 0,05		4,3	4,6	0,5	1,3
	valore massimo	(nd)	< 0,1				
Merse a monte Rib. M1	valore medio annuo	0,004		4,0	2,5	0,5	0,2
	valore massimo	0,2	< 0,1				
Merse a Valle Rib. M2	valore medio annuo	0,004		3,3	2,5	1,0	1,7
	valore massimo	0,2	< 0,1				
Km 12 S,P, 441 M4	valore medio annuo	0,03		2,6	2,2	0,5	1,7
	valore massimo	0,1	< 0,1				
Bivio per Luriano M5	valore medio annuo	0,03		3,6	1,7	0,9	1,3
	valore massimo	0,05	< 0,1				
(1) la Tab. 1/A esprime gli Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità (2) SQA-MA Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA). (3) valore limite in funzione della classe di durezza: 0,08 (Classe 1 e 2); 0,09 (Classe 3); 0,15 (Classe 4); 0,25 (Classe 5). La durezza rilevata nelle stazioni di prelievo è risultata sempre < 40 mg/L CaCO ₃ , ovvero di classe 1. (4) valore limite in funzione della classe di durezza: 0,45 (Classe 1); 0,45 (Classe 2); 0,6 (Classe 3); 0,9 (Classe 4); 1,5 (Classe 5). La durezza rilevata nelle stazioni di prelievo è risultata sempre < 40 mg/L CaCO ₃ , ovvero di classe 1. (5) SQA-CMA Standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA). Ove non specificato si applica a tutte le acque. (6) la tab 1/B esprime gli standard di qualità ambientale nella colonna d'acqua per alcune delle sostanze non appartenenti all'elenco di priorità (nd) valore massimo non determinato a causa di valori sempre misurati al di sotto del limite di rilevabilità strumentale							

Tabella 1.c.

Risultati monitoraggio annuale metalli pericolosi nel fiume Merse per l'anno 2015							
Confronto con gli standard di qualità nella colonna d'acqua ai sensi del D.Lgs 152/06 allegato 1 della parte terza							
	elemento	cadmio	mercurio	nichel	piombo	arsenico	cromo totale
	Unità di Misura	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
standard di riferimento	tab 1/A-SQA-MA (1) (2)	≤ 0,08 - 0,25 (3)		4	1,2		
standard di riferimento	tab 1/A-SQA-CMA (5)	0,45 - 1,5 (4)	0,07	34	14		
standard di riferimento	tab 1/B SQA-MA (6)					10	7
Merse a Gabellino M3	valore medio annuo	< 0,05		4,3	4,6	0,5	1,3
	valore massimo	(nd)	< 0,1	8,3	6,1		
Merse a monte Rib. M1	valore medio annuo	0,004		4,0	2,5	0,5	0,2
	valore massimo	0,2	< 0,1	7,7	7,3		
Merse a Valle Rib. M2	valore medio annuo	0,004		3,3	2,5	1,0	1,7
	valore massimo	0,2	< 0,1	7,3	6,2		
Km 12 S,P, 441 M4	valore medio annuo	0,03		2,6	2,2	0,5	1,7
	valore massimo	0,1	< 0,1	7,4	6,4		
Bivio per Luriano M5	valore medio annuo	0,03		3,6	1,7	0,9	1,3
	valore massimo	0,05	< 0,1	7,6	5,9		
<p>(1) la Tab. 1/A esprime gli Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità</p> <p>(2) SQA-MA Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA).</p> <p>(3) valore limite in funzione della classe di durezza: 0,08 (Classe 1 e 2); 0,09 (Classe 3); 0,15 (Classe 4); 0,25 (Classe 5). La durezza rilevata nelle stazioni di prelievo è risultata sempre < 40 mg/L CaCO₃, ovvero di classe 1.</p> <p>(4) valore limite in funzione della classe di durezza: 0,45 (Classe 1); 0,45 (Classe 2); 0,6 (Classe 3); 0,9 (Classe 4); 1,5 (Classe 5). La durezza rilevata nelle stazioni di prelievo è risultata sempre < 40 mg/L CaCO₃, ovvero di classe 1.</p> <p>(5) SQA-CMA Standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA). Ove non specificato si applica a tutte le acque.</p> <p>(6) la tab 1/B esprime gli standard di qualità ambientale nella colonna d'acqua per alcune delle sostanze non appartenenti all'elenco di priorità</p> <p>(nd) valore massimo non determinato a causa di valori sempre misurati al di sotto del limite di rilevabilità strumentale</p>							

1.2. Monitoraggio biologico del Fiume Merse

In tabella 1.c. sono riportati i risultati storici del monitoraggio biologico del primo tratto del Merse, comprensivo dell'immissione del Ribudelli e delle discariche minerarie, aggiornati con i dati 2015.

Tabella 1.c. A - Risultati monitoraggio biologico periodo 2006-2015						
SIGLA	DESCRIZIONE	DATA	Numero totale di Unità Sistematiche	Valore di I.B.E.	Giudizio di qualità	CLASSE DI QUALITA' METODO APAT CNR IRSA 9010 Man. 29 2003
M3	Merse a Gabellino	26/03/10	8	8	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	II
M3	Merse a Gabellino	11/04/11	8	8	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	II
M3	Merse a Gabellino	28/12/12	3	4	Ambiente molto alterato	IV
M3	Merse a Gabellino	27/11/13	2	2	Ambiente fortemente degradato	V
M3	Merse a Gabellino	18/04/14	13	9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	II
M3	Merse a Gabellino	10/11/14	6	4	Ambiente molto alterato	IV
M3	Merse a Gabellino	20/04/15	9	7	ambiente alterato	III

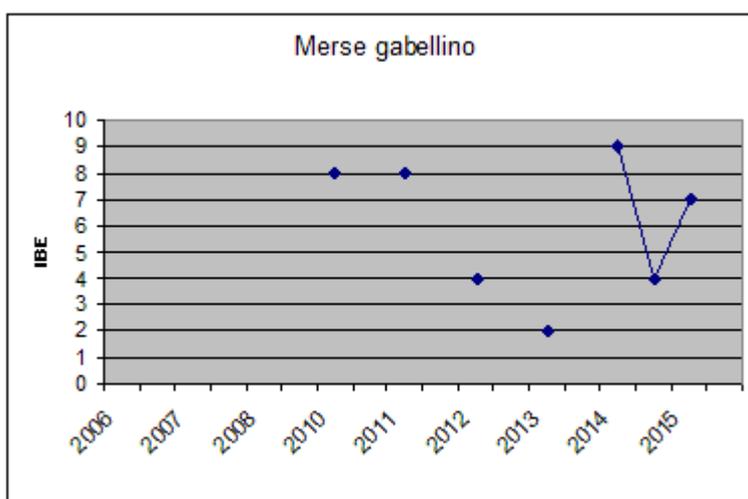
Tabella 1.c. B - Risultati monitoraggio biologico periodo 2006-2015						
SIGLA	DESCRIZIONE	DATA	Numero totale di Unità Sistematiche	Valore di I.B.E.	Giudizio di qualità	CLASSE DI QUALITA' METODO APAT CNR IRSA 9010 Man. 29 2003
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	05/10/06	7	6	ambiente alterato	III
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	28/12/06	2	4	ambiente molto alterato	IV
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	11/05/07	7	6	ambiente alterato	III
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	16/11/07	5	5 - 6	ambiente molto alterato - ambiente alterato	IV-III
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	24/07/08	8	6	ambiente alterato	III
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	21/11/08	7	6	ambiente alterato	III
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	26/03/10	4	4	Ambiente molto alterato	IV
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	09/09/10	6	6	Ambiente alterato	III
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	11/04/11	6	6	Ambiente alterato	III
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	23/09/11	12	7	ambiente alterato	III
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	31/07/12	4	5	Ambiente molto alterato	IV
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	28/12/12	3	4	Ambiente molto alterato	IV
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	14/06/13	7	6	ambiente alterato	III
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	27/11/13	3	4	Ambiente molto alterato	IV
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	18/04/14	3	5	Ambiente molto alterato	IV
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	10/11/14	5	5	Ambiente molto alterato	IV
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	20/04/15	4	5	Ambiente molto alterato	IV
M1	Merse a monte fosso Ribudelli	16/12/15	3	02-gen	Ambiente fortemente degradato	V

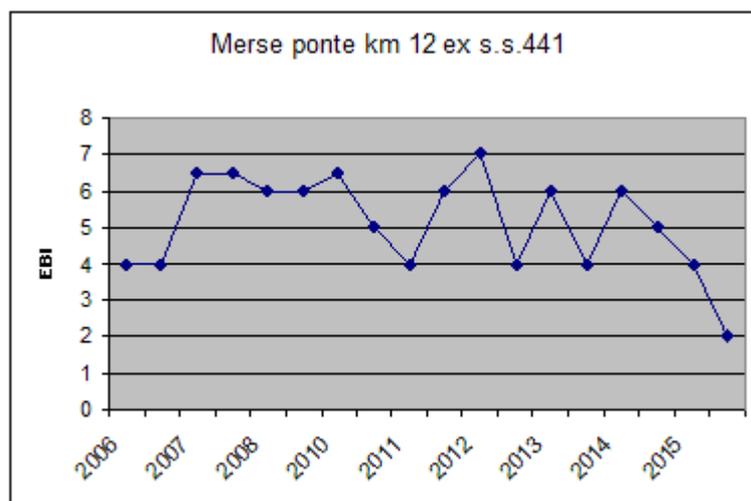
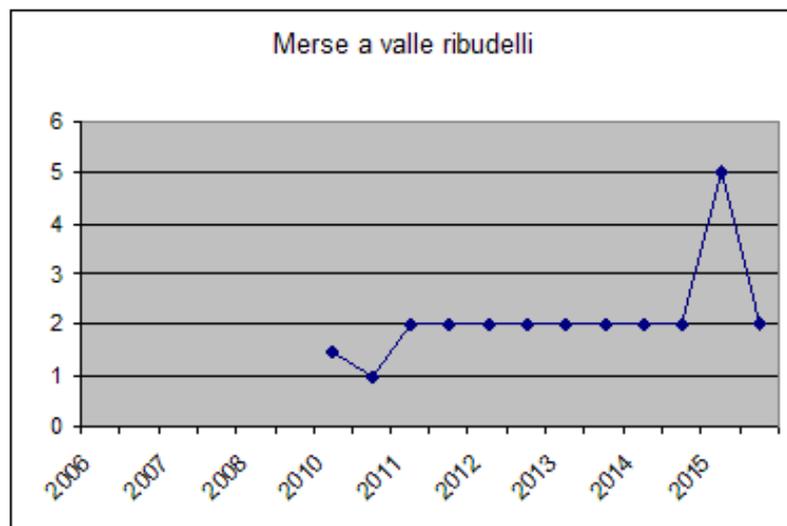
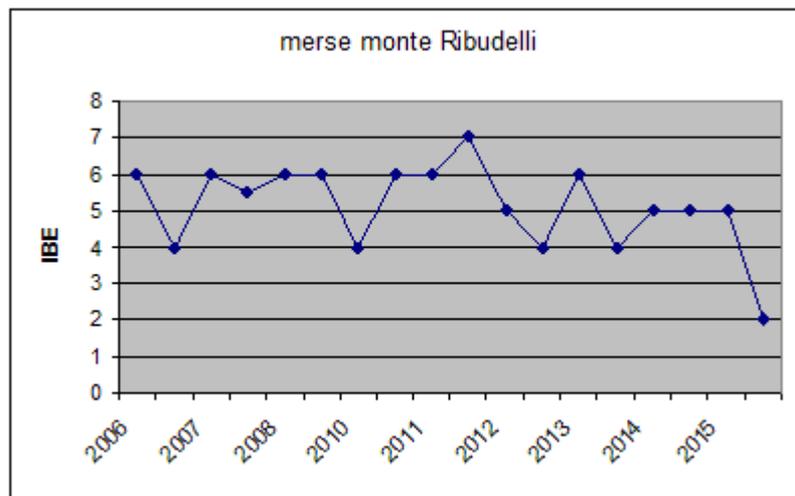
Tabella 1.c.C - Risultati monitoraggio biologico periodo 2006-2015						
SIGLA	DESCRIZIONE	DATA	Numero totale di Unità Sistematiche	Valore di I.B.E.	Giudizio di qualità	CLASSE DI QUALITA' METODO APAT CNR IRSA 9010 Man. 29 2003
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	05/10/06	-	-	-	Non classif.
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	28/12/06	-	-	-	Non classif.
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	11/05/07	-	-	-	Non classif.
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	16/11/07	-	-	-	Non classif.
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	24/07/08	-	-	-	Non classif.
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	21/11/08	-	-	-	Non classif.
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	26/03/10	2	2 - 1	Ambiente fortemente degradato	V
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	09/09/10	2	1	Ambiente fortemente degradato	V
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	11/04/11	2	2	Ambiente fortemente degradato	V
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	23/09/11	2	2	Ambiente fortemente degradato	V
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	31/07/12	2	2	Ambiente fortemente degradato	V
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	28/12/12	2	2	Ambiente fortemente degradato	V
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	14/06/13	2	2	Ambiente fortemente degradato	V
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	27/11/13	2	2	Ambiente fortemente degradato	V
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	18/04/14	3	2	Ambiente fortemente degradato	V
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	10/11/14	3	2	Ambiente fortemente degradato	V
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	20/04/15	4	5	Ambiente molto alterato	IV
M2	Merse a valle fosso Ribudelli	16/12/15	3	2	Ambiente fortemente degradato	V

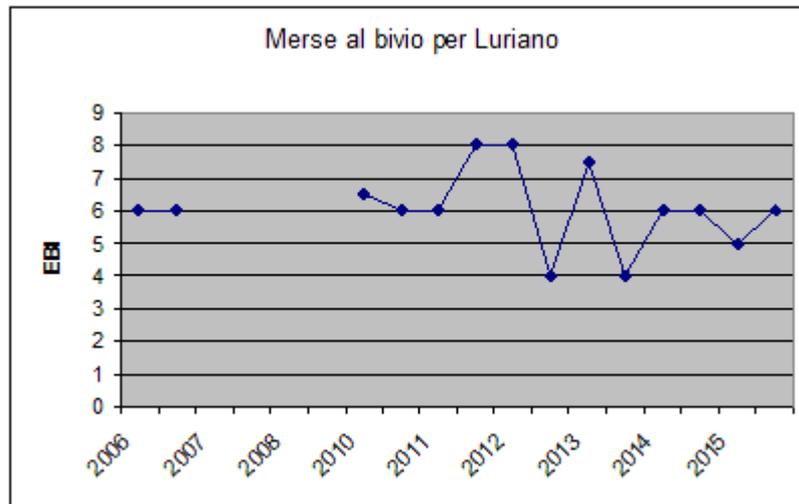
Tabella 1.c.D - Risultati monitoraggio biologico periodo 2006-2015						
SIGLA	DESCRIZIONE	DATA	Numero totale di Unità Sistematiche	Valore di I.B.E.	Giudizio di qualità	CLASSE DI QUALITA' METODO APAT CNR IRSA 9010 Man. 29 2003
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	05/10/06	3	4	ambiente molto alterato	IV
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	28/12/06	4	4	ambiente molto alterato	IV
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	11/05/07	6	6 - 5	Ambiente alterato - Ambiente molto alterato	III-IV
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	16/11/07	6	6 - 5	Ambiente alterato - Ambiente molto alterato	III-IV
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	24/07/08	7	6	Ambiente alterato	III
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	21/11/08	7	6	Ambiente alterato	III
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	26/03/10	6	6 - 5	Ambiente alterato - ambiente molto alterato	III - IV
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	09/09/10	4	5	Ambiente molto alterato	IV
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	11/04/11	3	4	Ambiente molto alterato	IV
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	23/09/11	7	6	Ambiente alterato	III
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	31/07/12	7	7	Ambiente alterato	III
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	28/12/12	3	4	Ambiente molto alterato	IV
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	14/06/13	8	6	Ambiente alterato	III
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	27/11/13	4	4	Ambiente molto alterato	IV
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	18/04/14	5	6	Ambiente alterato - ambiente molto alterato	III - IV
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	10/11/14	05/01/00	05/01/00	Ambiente molto alterato	IV
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	20/04/15	03/01/00	04/01/00	Ambiente molto alterato	IV
M4	Merse ponte km 12 ex s.s.441	16/12/15	03/01/00	02/01/00	Ambiente fortemente degradato	V

Tabella 1.c.E - Risultati monitoraggio biologico periodo 2006-2015						
SIGLA	DESCRIZIONE	DATA	Numero totale di Unità Sistematiche	Valore di I.B.E.	Giudizio di qualità	CLASSE DI QUALITA' METODO APAT CNR IRSA 9010 Man. 29 2003
M5	Merse al bivio per Luriano	05/10/06	06/01/00	06/01/00	Ambiente alterato	III
M5	Merse al bivio per Luriano	28/12/06	06/01/00	06/01/00	Ambiente alterato	III
M5	Merse al bivio per Luriano	26/03/10	06/01/00	6 - 5	Ambiente alterato - ambiente molto alterato	III - IV
M5	Merse al bivio per Luriano	09/09/10	06/01/00	06/01/00	Ambiente molto alterato	III
M5	Merse al bivio per Luriano	11/04/11	06/01/00	06/01/00	Ambiente alterato	III
M5	Merse al bivio per Luriano	23/09/11	14/01/00	08/01/00	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	II
M5	Merse al bivio per Luriano	31/07/12	12/01/00	08/01/00	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	II
M5	Merse al bivio per Luriano	28/12/12	04/01/00	04/01/00	ambiente molto alterato	IV
M5	Merse al bivio per Luriano	14/06/13	11/01/00	8-7	Ambiente con moderati sintomi di alterazione - Ambiente alterato	II-III
M5	Merse al bivio per Luriano	27/11/13	04/01/00	04/01/00	Ambiente molto alterato	IV
M5	Merse al bivio per Luriano	18/04/14	08/01/00	06/01/00	Ambiente alterato	III
M5	Merse al bivio per Luriano	10/11/14	07/01/00	06/01/00	Ambiente alterato	III
M5	Merse al bivio per Luriano	20/04/15	04/01/00	05/01/00	Ambiente molto alterato	IV
M5	Merse al bivio per Luriano	16/12/15	06/01/00	06/01/00	Ambiente alterato	III

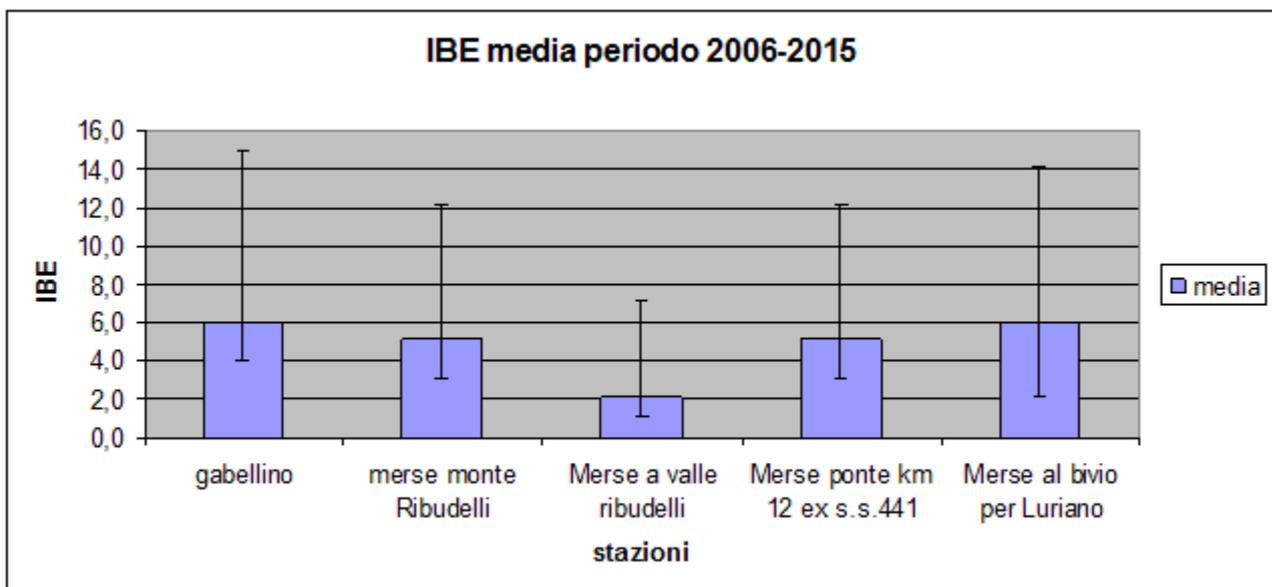
Dall'osservazione dell'andamento nel tempo dell'Indice IBE, come riportato nei grafici seguenti, emerge una sostanziale stabilità della qualità biologica nelle stazioni sottoposte a monitoraggio. Tutte le stazioni presentano un'elevata variabilità dei valori IBE determinati. In particolare, nella prima stazione a Gabellino, situata verso la sommità del bacino idrografico, la variabilità è molto probabilmente legata ai lunghi periodi di siccità.







L'unica stazione dove risulta evidente un'alterazione delle comunità bentoniche è la stazione a valle del Ribudelli (M2), l'effetto è probabilmente legato alla presenza delle roste all'interno dell'alveo del Merse. Le altre stazioni presentano comunità biologiche simili, pur con notevoli variazioni stagionali. Escludendo la stazione M2, tutte le altre stazioni presentano valori IBE non differenti in maniera statisticamente significativa (Analisi della Varianza a 1 fattore - test F, $P=0,05$; $F=1,675$; F critico = 2,779). Nel grafico successivo è possibile confrontare i valori medi dell'indice IBE rappresentati per ciascuna stazione con il rispettivo intervallo compreso tra il valore minimo e massimo.



1.2.1. Classificazione del Fiume Merse nei due punti di monitoraggio regionale a valle della zona mineraria e a chiusura di bacino.

A partire dal 2010 è stato utilizzato il sistema di classificazione dei corsi d'acqua sulla base delle integrazioni al D.Lgs 152/06, tale sistema non risulta più comparabile con il precedente, stabilito con il D.Lgs. 152/99, utilizzato, quest'ultimo, per la classificazione del Merse negli anni 2006-2007-2008.

Il Merse è classificato attraverso il monitoraggio regionale su due punti: MAS 040 (coincidente con la stazione M4, a chiusura della zona mineraria); MAS 041 a chiusura di bacino.

Sulla base dei dati pubblicati da ARPAT nel 2016¹ lo stato qualitativo del Fiume è riportato nella tabella seguente.

Fiume	Stazione	stato ecologico	stato chimico
		triennio 2013-2015	triennio 2013-2015
Merse	MAS-040	sufficiente	buono
Merse	MAS-041	sufficiente	buono

Sulla base dei risultati del monitoraggio regionale, aggiornato con gli standard adottati dalla normativa attuale, il Merse immediatamente a valle della zona mineraria e a chiusura di bacino presenta **stato ecologico sufficiente** (ovvero come sono risultate, nel triennio 2013-2015, il 38,7% delle stazioni di rilevamento ubicate sull'intero territorio regionale) e **stato chimico buono** (come il 53% delle stazioni di rilevamento nel periodo 2013-2015).

Lo stato di qualità delle comunità bentoniche, rappresentato dall'indice IBE determinato nelle stazioni di controllo all'interno della zona mineraria, non presenta differenze significative, esclusa la stazione a valle del fosso Ribudelli che riceve lo scarico della miniera di Campiano, caratterizzata dalla presenza delle roste in alveo. Questa è la situazione attuale considerato che le acque di miniera che fuoriescono da Campiano sono soggette a trattamento depurativo.

1.3. I sedimenti del Fiume Merse

I sedimenti rappresentano il comparto ambientale maggiormente interessato dalla progressiva sedimentazione dell'idrossido di ferro e degli altri elementi che sono stati emessi dalla miniera di Campiano e dal dilavamento delle numerose discariche minerarie presenti nel bacino idrografico che fa capo ai primi 15 chilometri del Merse. I risultati della determinazione dei principali elementi nei sedimenti, prelevati nel periodo 2006-2015, nelle 5 stazioni di controllo lungo il primo tratto del fiume, sono riportati nei grafici riportati di seguito. In ciascun grafico le stazioni sono indicate da un numero sulla base della legenda in tabella 1.e.

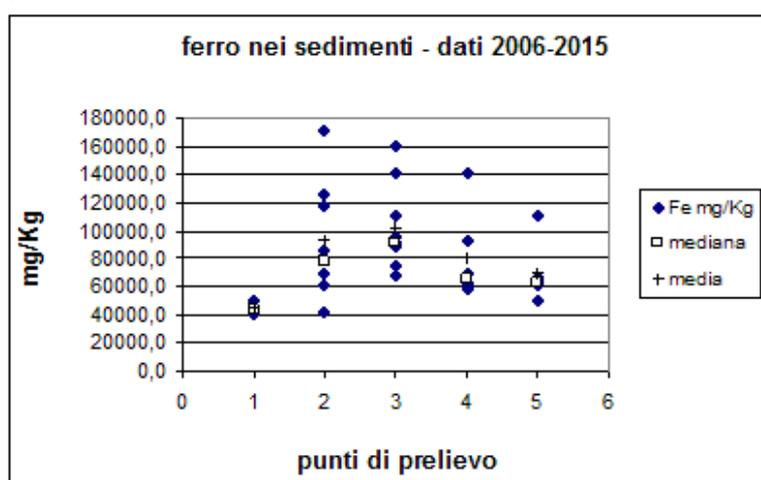
Tabella 1.e. – Stazioni di prelievo dei sedimenti, codice numerico utilizzato nei grafici

stazioni di prelievo nel fiume Merse	sigla numerica
Gabellino	1

¹ ARPAT- MONITORAGGIO DELLE ACQUE RISULTATI 2015 E TRIENNIO 2013-2015. APRILE 2016. N prot 29999 del 6 maggio 2016.

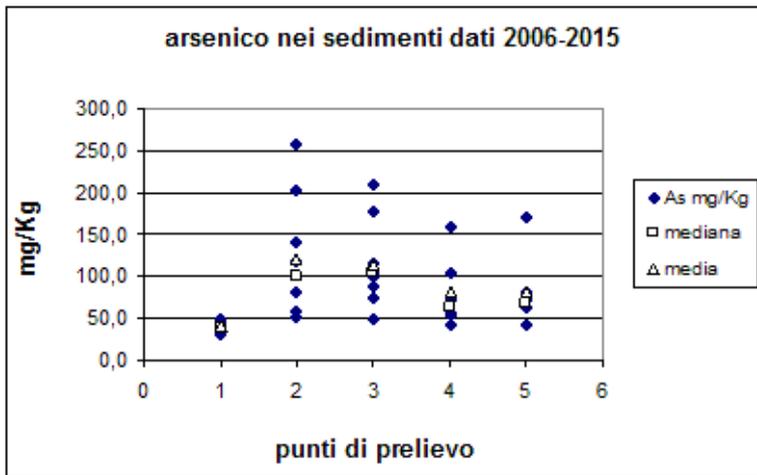
monte Ribudelli	2
valle Ribudelli	3
Ponte ss 441	4
Bivio Luriano	5

Grafico 1.2 – Ferro



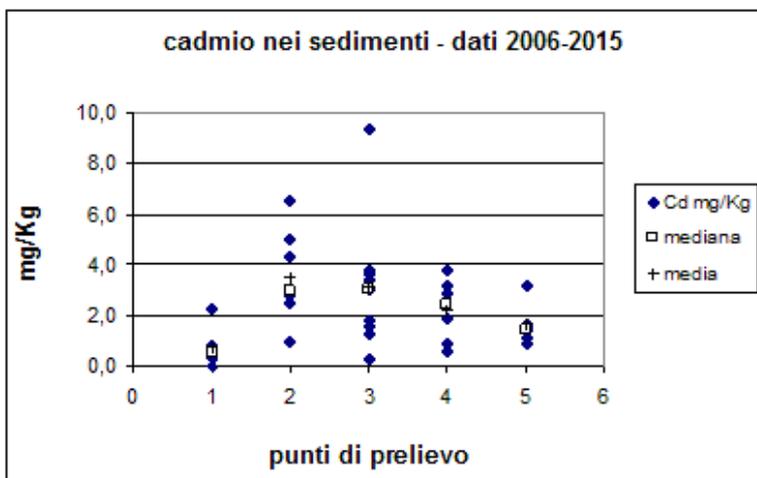
Il ferro rappresenta il principale elemento del drenaggio acido che emerge dalle discariche minerarie e dalla miniera di Campiano. La concentrazione di ferro, precipitato nei sedimenti come idrossido, aumenta significativamente a valle della stazione più a monte (Gabellino), a conferma del contributo sostanziale delle discariche minerarie e dei corsi d'acqua minori, come il Botro rosso. A valle di Gabellino, l'Analisi della Varianza, applicata con i dati delle restanti stazioni mediante il test F, presenta un valore $p=0,27$, superiore al livello di significatività ($p=0,05$). Ciò significa che nelle stazioni a valle di Gabellino il contenuto di ferro nei sedimenti non presenta differenze significative.

Grafico 1.3 - arsenico



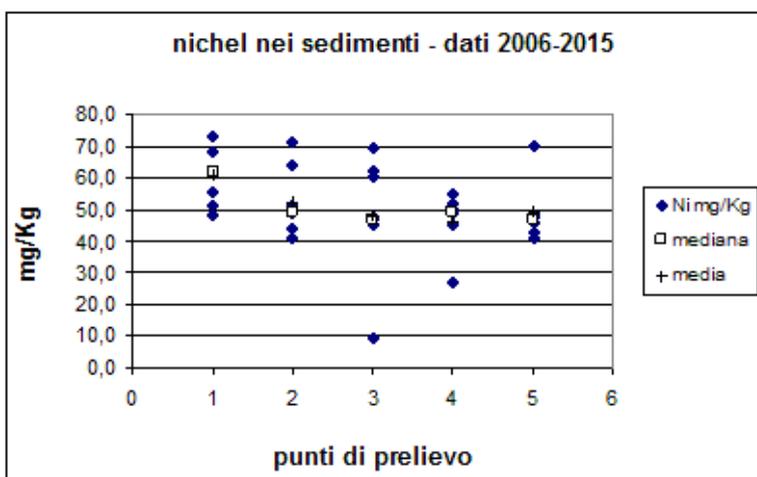
La concentrazione di arsenico nei sedimenti, probabilmente adsorbito all'idrossido di ferro, aumenta significativamente a valle della stazione di Gabellino. A conferma del contributo sostanziale delle discariche minerarie. A valle di Gabellino, l'Analisi della Varianza, applicata con i dati delle restanti stazioni mediante il test F, presenta un valore $p=0,05$, uguale al livello di significatività ($p=0,05$). Ciò significa che nelle stazioni a valle di Gabellino il contenuto di arsenico nei sedimenti non presenta differenze significative.

Grafico 1.4 - cadmio



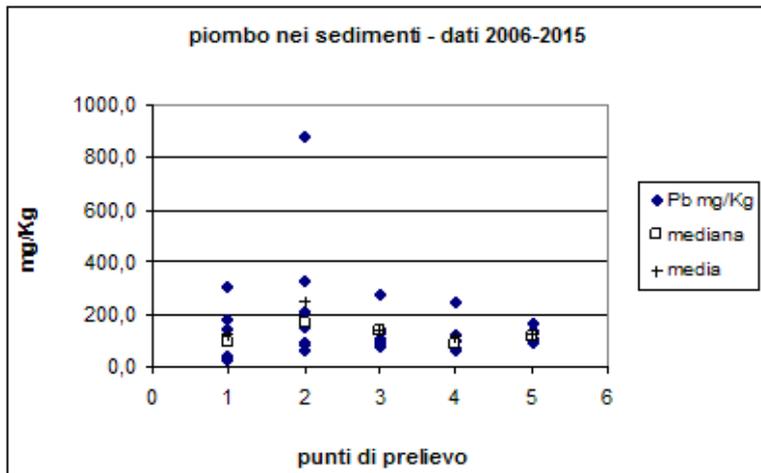
La concentrazione di cadmio nei sedimenti di tutte le stazioni non presenta variazioni significative. L'Analisi della Varianza applicata con i dati di tutte le stazioni mediante il test F presenta un valore $p=0,08$ superiore al livello di significatività ($p=0,05$).

Grafico 1.5 – nichel



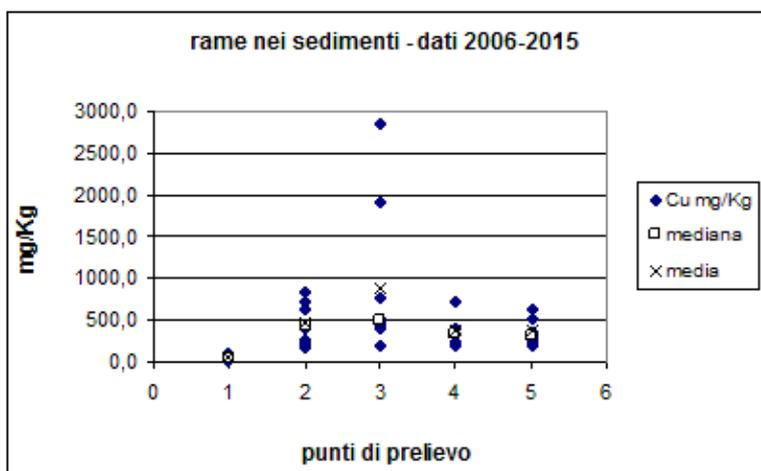
La concentrazione di nichel nei sedimenti di tutte le stazioni non presenta variazioni significative. L'Analisi della Varianza applicata con i dati di tutte le stazioni mediante il test F presenta un valore $p=0,28$ superiore al livello di significatività ($p=0,05$).

Grafico 1.6 – piombo



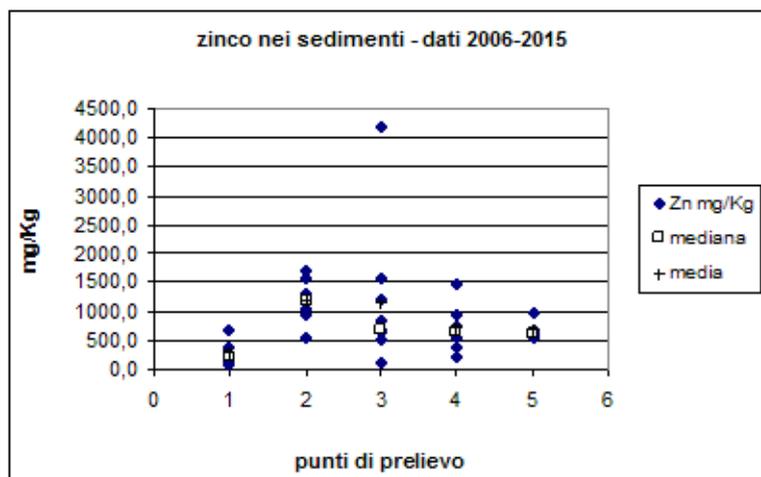
La concentrazione di piombo nei sedimenti di tutte le stazioni non presenta variazioni significative. L'Analisi della Varianza applicata con i dati di tutte le stazioni mediante il test F presenta un valore $p=0,33$ superiore al livello di significatività ($p=0,05$).

Grafico 1.7 – rame



La concentrazione di rame nei sedimenti aumenta significativamente a valle della stazione di Gabellino. A conferma del contributo sostanziale delle discariche minerarie. A valle di Gabellino, l'Analisi della Varianza, applicata con i dati delle restanti stazioni mediante il test F, presenta un valore $p=0,22$, superiore al livello di significatività ($p=0,05$). Ciò significa che nelle stazioni a valle di Gabellino il contenuto di rame nei sedimenti non presenta differenze significative.

Grafico 1.8 – zinco



La concentrazione di zinco nei sedimenti di tutte le stazioni non presenta variazioni significative. L'Analisi della Varianza applicata con i dati di tutte le stazioni mediante il test F presenta un valore $p=0,11$ superiore al livello di significatività ($p=0,05$).

I dati dei metalli e dell'arsenico nei sedimenti, rilevati dal 2006 al 2015, indicano una notevole variabilità dei risultati ottenuti, a testimoniare la grande eterogeneità dei sedimenti indagati. Gli andamenti degli elementi riportati nei grafici indicano apporti significativi, a valle della stazione di Gabellino, di ferro, arsenico e rame. Probabilmente a causa degli apporti dovuti alle discariche minerarie.

Obiettivo 2. Caratteristiche delle acque provenienti dalla miniera di Campiano

Controllo delle caratteristiche delle acque che fuoriescono dalla miniera di Campiano al fine di verificare l'efficacia del sistema di depurazione.

Dai risultati riportati in **allegato A** è possibile dedurre le seguenti considerazioni.

2.1. Qualità delle acque emergenti dalla miniera di Campiano

Le acque che fuoriescono dalla miniera rappresentano una miscela delle acque provenienti dalla miniera del Merse (a livello + 300m) e delle acque termali provenienti dal fondo della miniera di Campiano (sorgente a + 38m e altre minori). La caratterizzazione chimico-fisica indica che i seguenti parametri presentano valori medi (o mediani nel caso che i dati non presentino una distribuzione normale) uguali o superiori ai valori limite della tabella 3 dell'allegato 5 alla parte terza del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.: pH, solfati, fluoruri, alluminio, cadmio, ferro, manganese, piombo, rame e zinco.

Tabella 2.a – Parametri critici delle acque in uscita dalla miniera di Campiano prima del trattamento depurativo (anno 2014)

acqua in uscita dalla miniera prima del trattamento depurativo, monitoraggio 2014											
	pH	SOLFA TI mg/1	FLORU RI mg/1	Al mg/L	As mg/L	Cd mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	Pb mg/L	Cu mg/L	Zn mg/L
Numero dati	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Media (xm)	3,9	2551	2	67	0,3	0,04	401	16,3	0,4	7,3	17,37
Varianza	0,2	436955	1	873	0,05	0,00	43769	37,5	0,0	134,4	44,70
Scarto tipo (s)	0,5	661	1	30	0,22	0,02	209	6,1	0,2	11,6	6,69
CV%	12	26	41	44	84	54	52	38	37	159	38
Minimo	3,1	1726	0	34	0,02	0,01	187	7,6	0,2	0,5	8,88
Massimo	4,4	3898	3	133	0,66	0,07	934	29,0	0,7	38,9	32,28
Escursione (Range)	1,4	2172	2	99	0,64	0,06	746	21,4	0,5	38,4	23,40
Mediana	4,1	2542	2	58	0	0,03	316	16	0	3	16
valore limite(1)	5,5- 9,5	1000	6	1	0,5	0,02	2	2	0,2	0,1	0,5
(1) tabella 3, allegato 5, parte terza, D.Lgs. 152/06											
in grassetto sono riportati i parametri con valori medi											
uguali o superiori ai limiti di tab 3 all 5 parte III DLgs 152/06											

Tabella 2.a.1. – Parametri critici delle acque in uscita dalla miniera di Campiano prima del trattamento depurativo (anno 2015)

acqua in uscita dalla miniera prima del trattamento depurativo, monitoraggio 2015											
	pH	SOLFA TI mg/1	FLORU RI mg/1	Al mg/L	As mg/L	Cd mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	Pb mg/L	Cu mg/L	Zn mg/L
Numero dati	15	13	12	15	13	13	15	15	13	15	15
Media (xm)	3,9	2782	3	55	0,03	0,02	331	13,4	0,3	2,5	14,98
Varianza	0,2	610898	2	913	0,00	0,00	8780	12,2	0,0	8,6	32,07
Scarto tipo (s)	0,4	782	2	30	0,02	0,01	94	3,5	0,1	2,9	5,66
CV%	10	28	52	55	70	39	28	26	38	119	38
Minimo	3,3	1825	2	0	0,01	0,01	238	9,4	0,2	0,6	8,26
Massimo	4,6	4512	6	121	0,08	0,04	621	21,2	0,6	10,7	29,97
Escursione (Range)	1,3	2687	5	121	0,07	0,03	383	11,8	0,4	10,1	21,71
Mediana	4,0	2631	2	48	0	0,02	320	12	0	1	13
valore limite(1)	5,5- 9,5	1000	6	1	0,5	0,02	2	2	0,2	0,1	0,5
(1) tabella 3, allegato 5, parte terza, D.Lgs. 152/06											
in grassetto sono riportati i parametri con valori medi											
uguali o superiori ai limiti di tab 3 all 5 parte III DLgs 152/06											

Nei seguenti grafici 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10 2.11 sono riportati gli andamenti dei parametri che caratterizzano l'uscita della miniera di Campiano a partire dal 2004 fino al 2015 compreso.

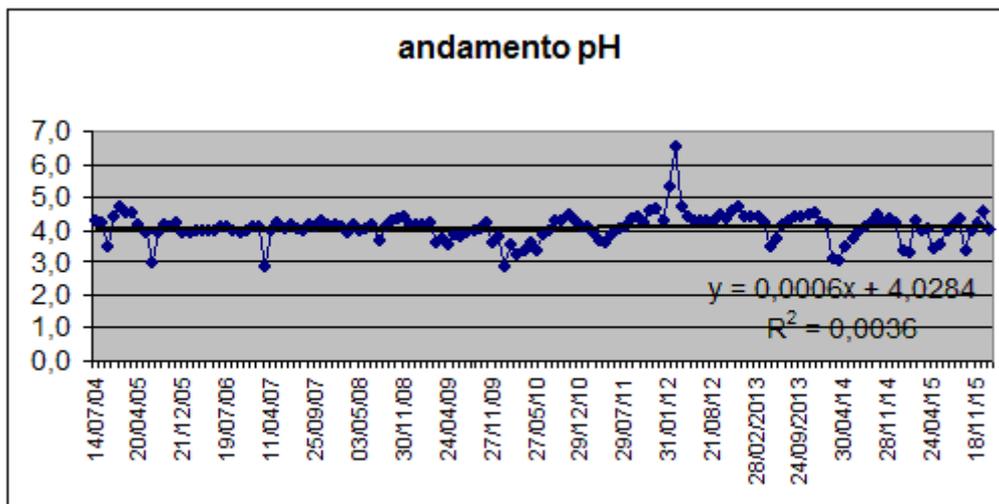


Grafico 2.1 - andamento del parametro pH

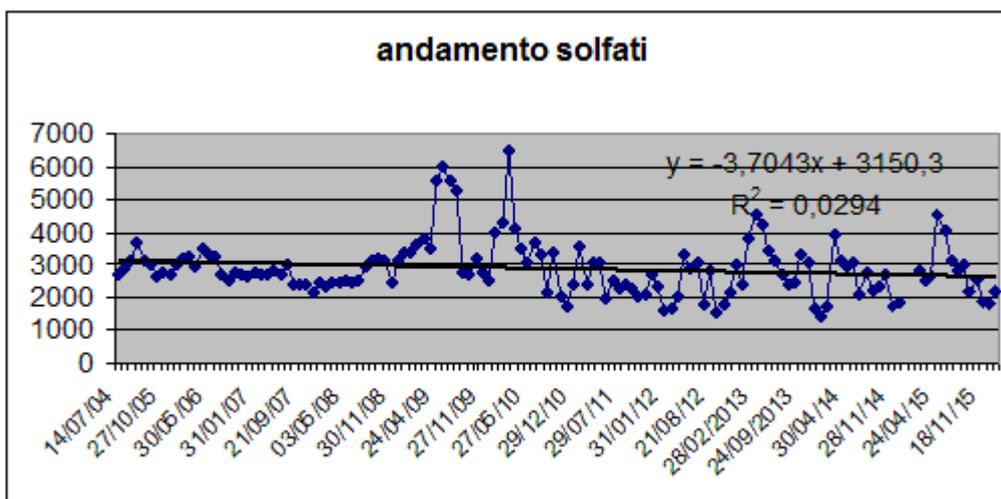


Grafico 2.2 – andamento del parametro solfati

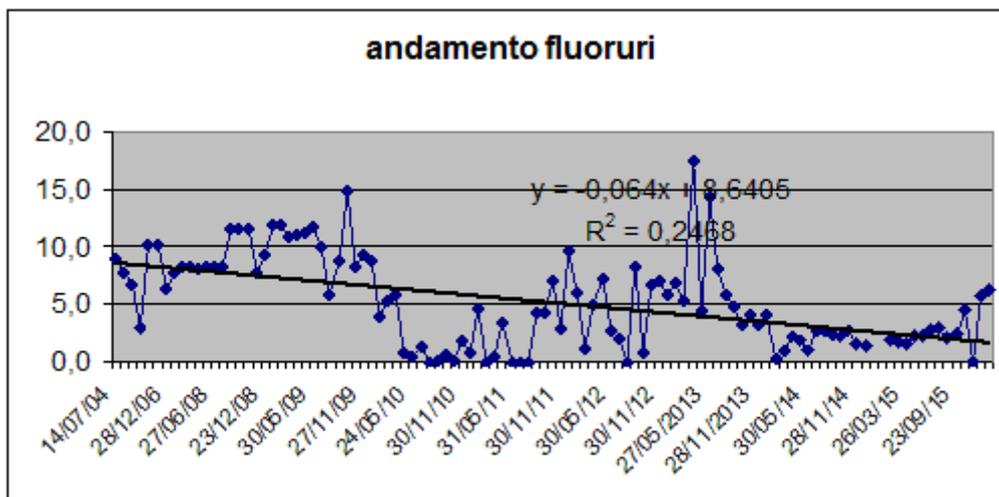


Grafico 2.3 – andamento del parametro fluoruri

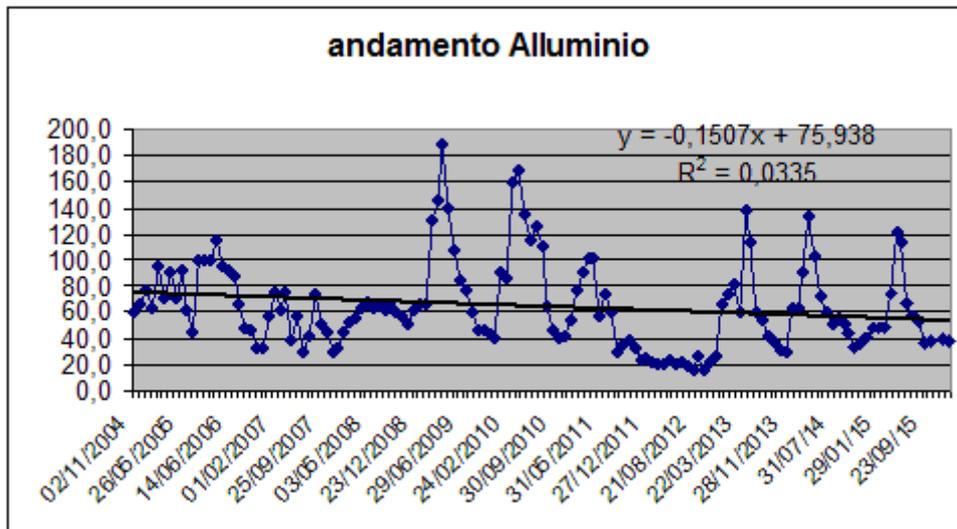


Grafico 2.4 – andamento del parametro alluminio

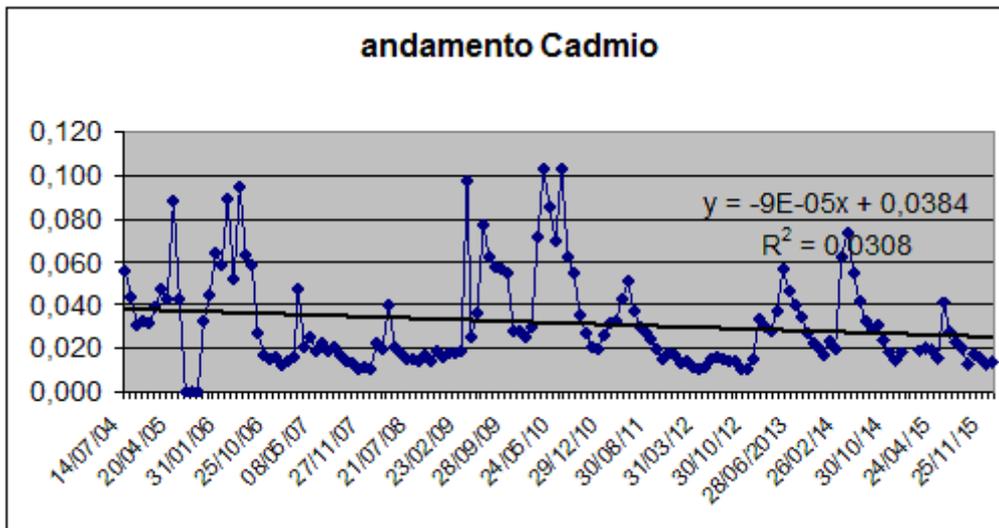


Grafico 2.5 – andamento del parametro cadmio

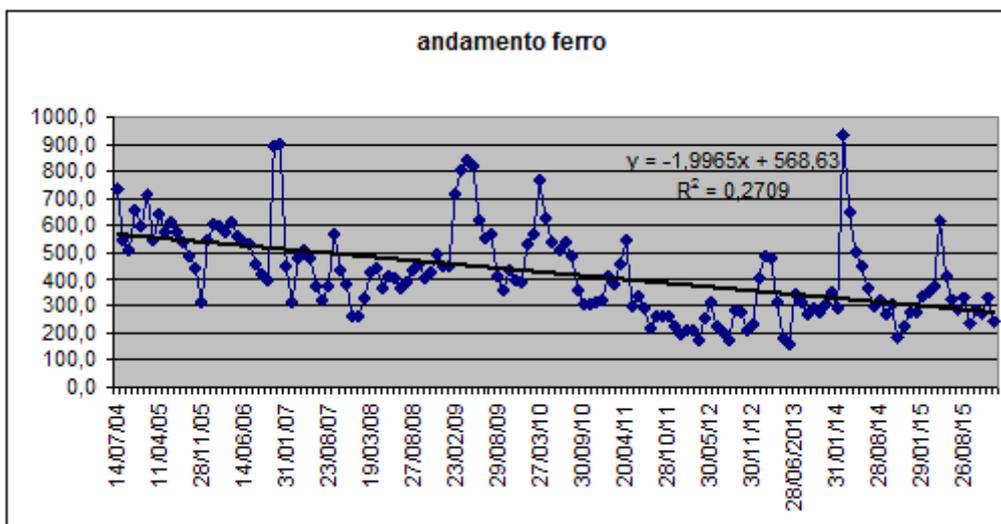


Grafico 2.6 – andamento del parametro ferro

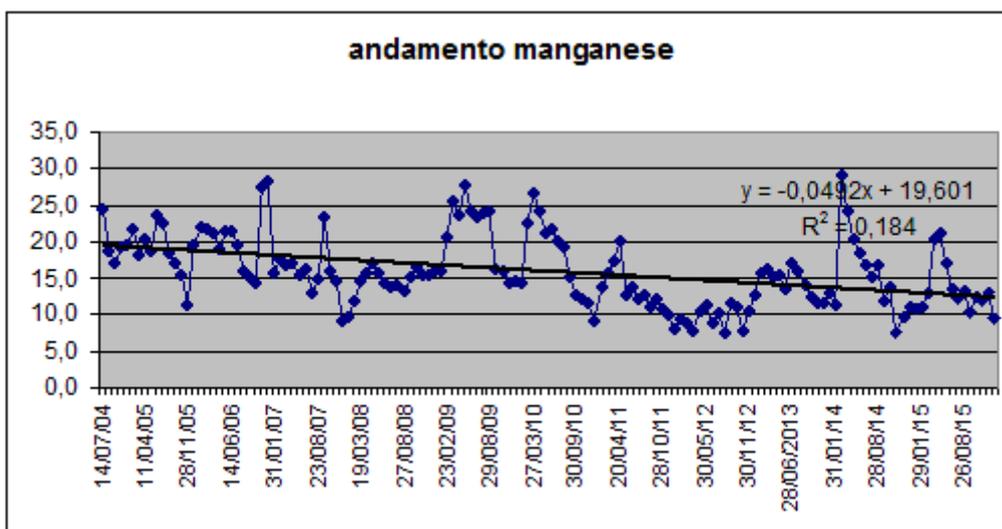


Grafico 2.7 – andamento del parametro manganese

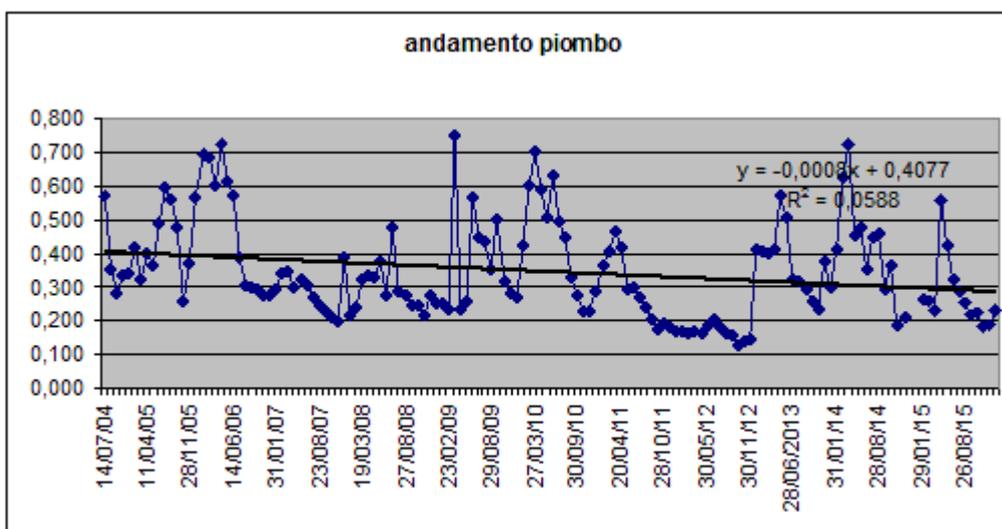


Grafico 2.8 – andamento del parametro piombo

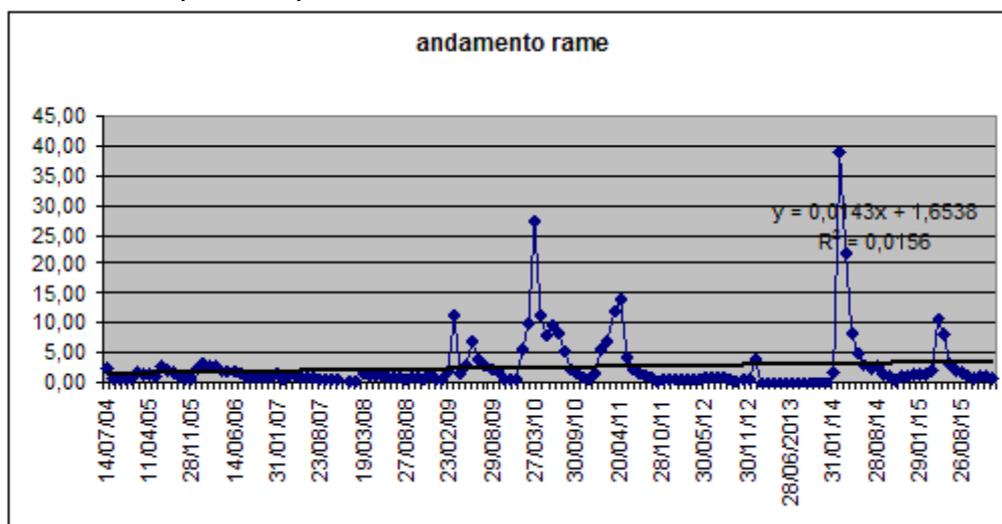


Grafico 2.9 – andamento del parametro rame

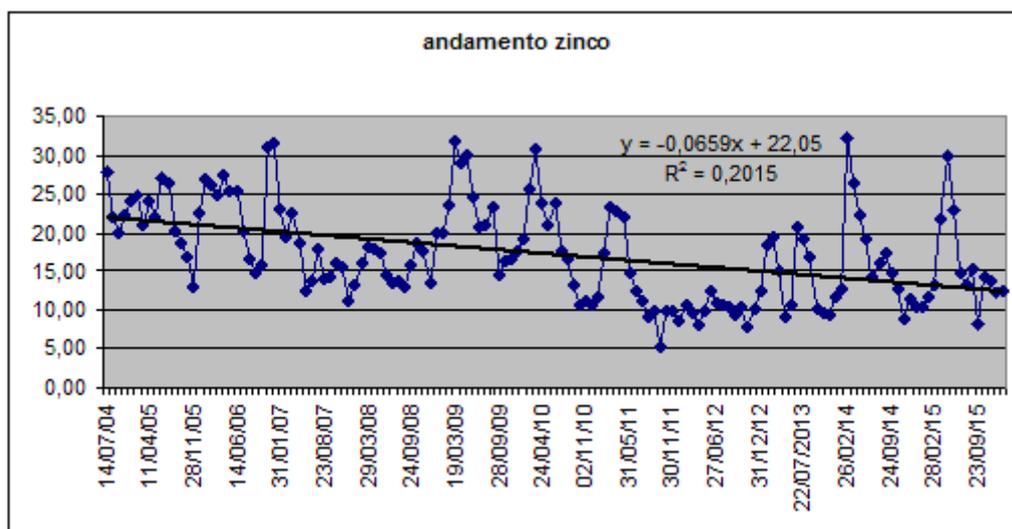


Grafico 2.10 – andamento del parametro zinco

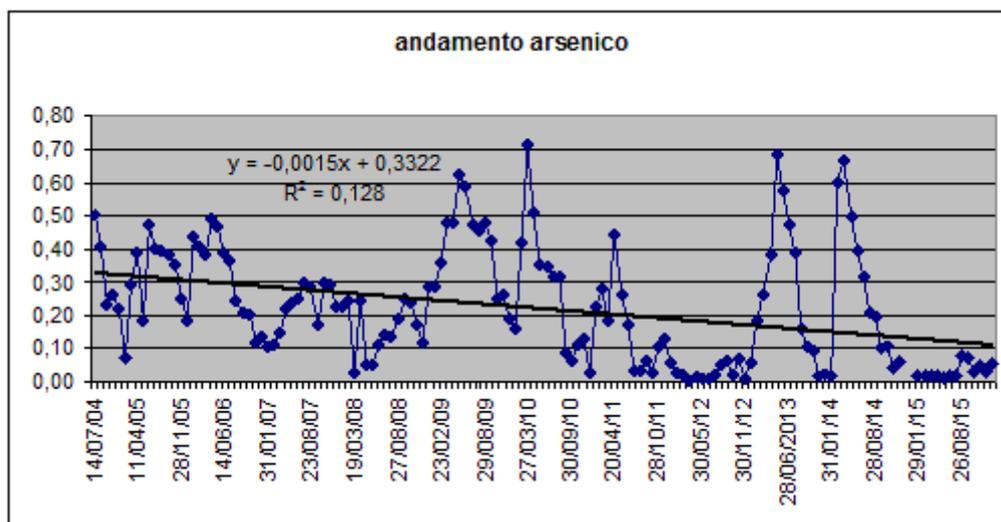


Grafico 2.11 – andamento del parametro arsenico

Per tutti i parametri considerati è possibile osservare frequenti oscillazioni delle concentrazioni, in alcuni casi particolarmente rilevanti. I picchi annuali delle concentrazioni potrebbero essere correlati con l'andamento delle precipitazioni atmosferiche e del conseguente aumento del fenomeno del drenaggio acido proveniente dall'area della vecchia miniera del Merse.

In tabella 2 per ciascuna sostanza considerata, è riportato l'andamento calcolato attraverso la statistica parametrica nel periodo 2004-2015.

tabella 2

Valutazione della significatività statistica degli andamenti nel periodo 2004-2015,
calcolo del coefficiente di correlazione "r" (p < 0,05)

parametro	pH	solforati	fluoruri	alluminio	cadmio	ferro	manganese	piombo	rame	zinco	arsenico
n	143	134	105	140	144	147	146	146	146	146	144
r ²	0,0036	0,0294	0,2468	0,0335	0,0308	0,2709	0,1840	0,0588	0,0156	0,2015	0,1280
r	0,0600	0,1715	0,4968	0,1830	0,1755	0,5205	0,4290	0,2425	0,1249	0,4489	0,3578
r tabulato	0,1648	0,1710	0,1946	0,1648	0,1648	0,1648	0,1648	0,1648	0,1648	0,1648	0,1648
risultato	stabile	riduzione	stabile	riduzione	riduzione						

E' confermata la tendenza alla riduzione della concentrazione della maggior parte dei parametri, esclusi pH e rame che presentano andamento stabile.

2.2. Qualità delle acque di scarico provenienti dall'impianto di trattamento chimico-fisico delle acque emergenti dalla miniera di Campiano

L'impianto di trattamento attualmente in esercizio presso la miniera di Campiano abbatte in maniera efficace la maggior parte dei contaminanti che fuoriescono dalla miniera con esclusione del parametro solfati. Nel 2014 il refluo in uscita dall'impianto di depurazione ha presentato occasionali superamenti dei valori limite per i parametri pH, alluminio, ferro e rame. Nel 2015 il refluo in uscita dall'impianto di depurazione ha presentato occasionali superamenti dei valori limite per i parametri fluoruri e alluminio.

Tabella 2.d - Parametri relativi allo scarico impianto di trattamento chimico-fisico delle acque emergenti dalla miniera di Campiano (controlli 2014)

scarico impianto di trattamento, monitoraggio 2014											
	pH	SOLFA TI mg/l	FLORU RI mg/l	Al mg/L	As mg/L	Cd mg/L (2)	Fe mg/L	Mn mg/L	Pb mg/L	Cu mg/L	Zn mg/L
Numero dati	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Media (xm)	9,0	2804	3	3	0,005		1,646	0,219	0,011	0,039	0,0602
Varianza	0,1	219744	0	2	0,000		8,874	0,076	0,000	0,003	0,0164
Scarto tipo (s)	0,4	469	0	1	0,005		2,979	0,275	0,019	0,057	0,1280
CV%	4,2	17	17	55	118		181	125	172	148	213
Minimo	8,4	1725	2	1	0,0002		0,361	0,016	0,000	0,001	0,0049
Massimo	9,7	3229	3	5	0,02		11,003	0,766	0,050	0,207	0,4649
Escursione (Range)	1,3	1504	2	4	0,02		10,642	0,751	0,050	0,206	0,4600
Mediana	9,0	2857	2	3	0,00		0,685	0,037	0,002	0,021	0,0240
valore limite(1)	5,5- 9,5	1000	6	1	0,5	0,02	2	2	0,2	0,1	0,5
(1) tabella 3, allegato 5, parte terza, D.Lgs. 152/06											
(2) tutti i risultati sono inferiori al limite di quantificazione (0,00005 mg/L);											
in grassetto sono riportati i parametri con valori medi uguali o superiori ai limiti di tab 3 all 5 parte III DLgs 152/06											
in grassetto e corsivo sono riportati i parametri con valori massimi uguali o superiori ai limiti di tab 3 all 5 parte III DLgs 152/06											

Tabella 2.d.1 - Parametri relativi allo scarico impianto di trattamento chimico-fisico delle acque emergenti dalla miniera di Campiano (controlli 2015)

scarico impianto di trattamento, monitoraggio 2015											
	pH	SOLFA TI mg/l	FLOR URI mg/l	Al mg/L	As mg/L	Cd mg/L (2)	Fe mg/L	Mn mg/L	Pb mg/L	Cu mg/L	Zn mg/L
Numero dati	15	13	13	15	12		15	14	12	14	14
Media (xm)	8,4	2687	4	1	0,018		0,695	0,337	0,006	0,026	0,0451
Varianza	0,2	829912	5	0	0,001		0,227	0,075	0,000	0,000	0,0030
Scarto tipo (s)	0,4	911	2	1	0,024		0,476	0,275	0,014	0,021	0,0552
CV%	5,1	34	52	54	134		69	81	242	80	122
Minimo	6,9	1673	0	0	0,0001		0,159	0,041	0,000	0,001	0,0052
Massimo	8,6	4702	9	2	0,05		1,693	1,029	0,050	0,050	0,1815
Escursione (Range)	1,7	3029	9	2	0,05		1,534	0,988	0,050	0,049	0,1763
Mediana	8,5	2654	4	1	0,00		0,674	0,297	0,002	0,020	0,0243
valore limite(1)	5,5- 9,5	<i>1000</i>	<i>6</i>	<i>1</i>	<i>0,5</i>	<i>0,02</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1</i>	<i>0,5</i>
(1) tabella 3, allegato 5, parte terza, D.Lgs. 152/06											
(2) tutti i risultati sono inferiori al limite di quantificazione (0,00005 mg/L);											
in grassetto sono riportati i parametri con valori medi uguali o superiori ai limiti di tab 3 all 5 parte III DLgs 152/06											
in grassetto e corsivo sono riportati i parametri con valori massimi uguali o superiori ai limiti di tab 3 all 5 parte III DLgs 152/06											

Obiettivo 3. Controllo delle acque di drenaggio della miniera del Merse mediante il pozzo Serpieri (Determinazione delle caratteristiche mediante il monitoraggio delle sonde posizionate nel Pozzo Serpieri)

Il Pozzo Serpieri posto ad una quota di 441 m s.l.m., rappresentava il principale accesso in sotterraneo della vecchia miniera “Merse”, mentre, ai primi 6 livelli, sovrastanti il pozzo, si accedeva tramite uscite a giorno.

Nel pozzo sono state collocate due sonde rispettivamente a circa 10 m e circa 45 m sotto il livello libero dell’acqua, che oscilla tra i 25 ÷ 27 m da bocca pozzo.

Questo per monitorare le acque di drenaggio dei due livelli di gallerie, che presentano caratteristiche diverse tra loro: quella superiore (SER 1) risente delle piogge e presenta una maggiore variabilità, quella inferiore (SER 2), più acida, presenta caratteristiche più costanti nel tempo.

3.1 – Andamento del pH tra la parte alta e quella bassa del pozzo Serpieri, analisi serie storica dal 2004 al 2015

In figura 3.1.1 è riportato l’andamento storico dei dati prodotti dalle 2 sonde, segnalando che dal punto di controllo ubicato a maggiore profondità non sono stati ottenuti dati a partire da marzo 2014.

Dai dati storici deducibili dalla precedente relazione con i dati fino al 2013 emergeva un pH medio nella parte bassa del Serpieri (3,00) più acido rispetto alla parte alta (3,55); nella parte inferiore del Serpieri era dunque maggiore l’effetto del drenaggio acido di miniera. Il pH della parte alta presentava, invece, una maggiore variabilità, dovuta probabilmente alla maggiore influenza delle acque superficiali. Le due popolazioni di dati erano distribuite normalmente e, con il test t di student, è stato possibile evidenziare una loro differenza significativa.

Il pH nella zona superiore del pozzo Serpieri mantiene, in base ai dati elaborati fino al 2015, un trend in diminuzione (tabella 3.1.b), da questi risultati si deduce che il fenomeno del drenaggio acido, in questi ultimi anni, nella zona superficiale dell’area della vecchia miniera del Merse mantiene e incrementa i propri effetti sul livello più superficiale delle acque di miniera.

Fig. 3.1.1. Andamento nel tempo del parametro pH – anni 2004-2015

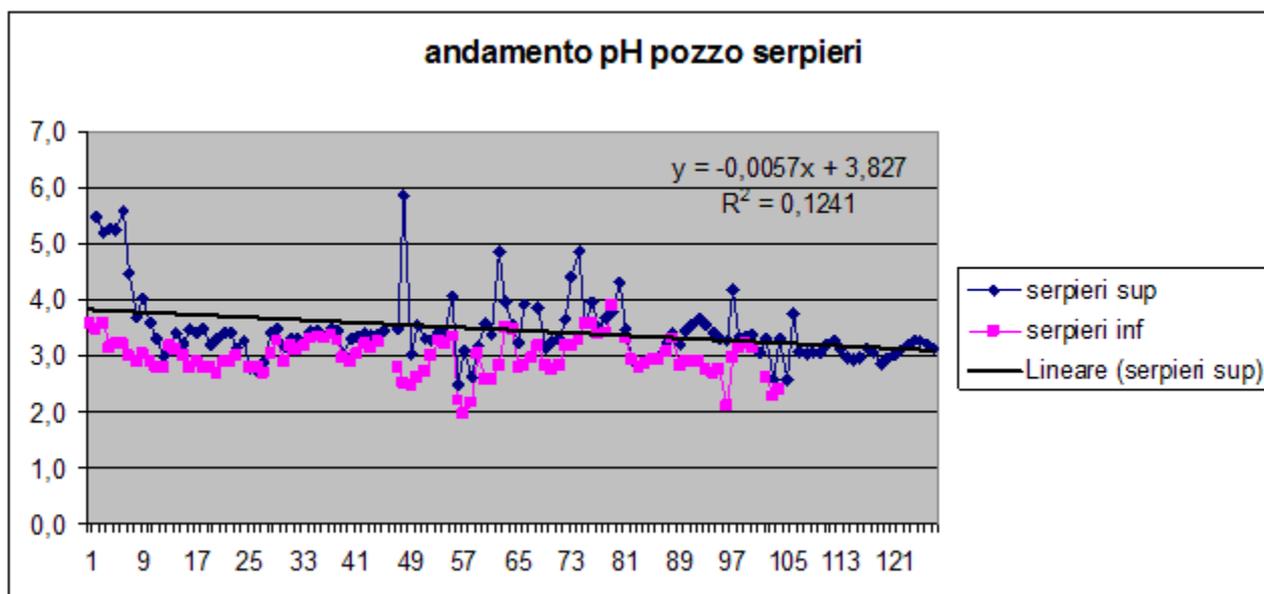


Tabella 3.1.b – Serpieri superiore. Andamento nel tempo dei valori di pH, anni 2004-2015, determinazione coefficiente correlazione r

serpieri superiore	
n	123
r ²	0,1241
r	0,3523
r tab	0,1779
riduzione	

Obiettivo 4. Controllo delle caratteristiche delle sorgenti e pozzi presenti nell'area vasta Merse-Campiano

4.1 Controllo delle caratteristiche delle sorgenti e pozzi di monitoraggio di area vasta

Lo scopo principale di questo monitoraggio è avere dei riferimenti per valutare, nel tempo, le eventuali variazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle falde acquifere della zona.

Le sorgenti e pozzi monitorati sono tutti interni al sottobacino del fiume Merse oggetto di monitoraggio, ad eccezione della sorgente Fonteverdi (FVE) posta nell'alto bacino del fiume Farma (vedere quadro d'insieme riportato in **allegato C**).

Nelle tabelle seguenti, per ogni punto è stato calcolato il valore medio, la mediana, i valori minimo e massimo la Deviazione Standard, ed i valori relativi al 25% (Q1 primo quartile) e 75% (Q3 terzo quartile) della popolazione campionata. A titolo indicativo sono stati presi, come riferimento, i limiti del D.Lgs 31/2001, norma rivolta a tutelare le acque destinate al consumo umano, e nella tabella sono evidenziati i valori relativi al 25° ed al 75° percentile che superano detti valori.

I punti monitorati sono indicati con le seguenti sigle: sorgente Fonteverdi (FVE), sorgente Reticaggio (RET), sorgente Fonte asciutta (FAS), pozzo Gabellino (GAB), sorgente Boccheggiano (BOC), sorgente La Fontina (LFO), pozzo Sondaggio minerario (SMI), sorgente Fonte di Niccolò (NIC), sorgente Le Vene (LVE).

Tab.4.1 pH

Limite DLgs 31/01	pH								
	6,5 - 9,5								
	FAS	RET	FVE	BOC	GAB	LFO	SMI	NIC	LVE
Validi	20	23	22	23	16	19	23	19	61
media	7,4	7,4	7,1	7,4	7,1	6,2	6,2	7,4	6,9
mediana	7,3	7,3	7,2	7,4	7,1	6,2	6,2	7,5	6,9
minimo	6,9	6,8	6,8	6,8	6,7	5,7	5,6	6,6	6,4
massimo	8,2	8,3	7,5	7,9	7,6	6,9	6,7	7,9	7,4
25° perc.	7,2	7,1	6,9	7,3	6,9	6,0	6,1	7,3	6,7
75° perc	7,5	7,4	7,2	7,7	7,4	6,3	6,3	7,6	7,0
Dev St	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2

La variabilità per l'unità di pH è piuttosto limitata. La sorgente "La Fontina" ed il "Sondaggio Minerario", legati a pregresse attività minerarie, presentano valori di pH leggermente acidi.

Tab.4.2. – Conducibilità

Limite DLgs 31/01	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}$								
	2500								
	FAS	RET	FVE	BOC	GAB	LFO	SMI	NIC	LVE
Validi	20	23	22	23	16	19	23	19	61
media	508,5	540,3	613,5	601,4	597,7	799,2	2258,8	652,7	1692,1
mediana	514,0	540,0	617,5	600,0	600,5	793,0	2290,0	654,0	1715,0
minimo	434,0	460,0	525,0	498,0	511,0	563,0	1925,0	525,0	1350,0
massimo	567,0	642,0	662,0	668,0	652,0	984,0	2500,0	728,0	1932,0
25° perc.	493,0	526,5	591,5	581,0	577,0	759,5	2195,0	617,5	1645,0
75° perc	520,0	557,0	638,8	635,5	619,8	861,0	2337,0	695,0	1760,0
Dev St	29,1	35,9	36,7	44,8	35,6	105,5	138,5	56,9	100,7

La conducibilità presenta, nel 75% dei casi valori maggiori di 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in tutte le sorgenti, mentre alle sorgenti “Le Vene” (LVE) supera i 1700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ed al “Sondaggio minerario” (SMI) supera i 2300 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Tab.4.3. – Cloruri

Limite DLgs 31/01	Cloruri mg/l								
	250								
	FAS	RET	FVE	BOC	GAB	LFO	SMI	NIC	LVE
Validi	20	23	22	23	16	19	23	19	61
media	15,2	15,9	14,4	19,0	18,9	18,0	20,9	19,3	12,6
mediana	15,2	16,4	14,9	19,0	19,3	17,4	20,0	17,4	11,8
minimo	10,8	1,3	8,2	12,8	16,4	9,9	14,3	12,5	8,0
massimo	18,3	21,4	22,5	25,7	21,0	37,8	37,0	65,4	35,5
25° perc.	14,2	15,7	11,5	17,7	17,8	16,3	19,2	15,3	10,8
75° perc	16,7	17,0	16,3	20,4	20,0	18,4	21,8	18,5	12,4
Dev St	2,1	3,5	3,2	3,1	1,5	5,5	4,6	11,4	4,4

Per tutti i punti monitorati, i cloruri si presentano con concentrazioni basse.

Tab.4.4. - Solfati

Limite DLgs 31/01	Solfati mg/l								
	250								
	FAS	RET	FVE	BOC	GAB	LFO	SMI	NIC	LVE
Validi	20	23	22	23	16	19	23	19	61
media	12,8	21,1	33,3	28,7	35,0	27,2	184,5	27,4	887,2
mediana	12,5	20,1	32,1	28,0	33,7	3,0	178,5	27,0	866,3
minimo	6,9	1,3	22,4	18,9	28,0	0,5	130,0	19,6	356,3
massimo	20,0	33,9	51,6	47,9	47,0	180,9	302,7	40,0	1623,6
25° perc.	11,6	18,9	29,6	24,0	30,8	2,1	175,7	24,4	803,2
75° perc	13,9	22,4	35,9	32,0	37,3	34,8	192,6	30,0	930,0
Dev St	2,9	6,3	6,3	7,2	6,0	48,3	32,8	4,9	193,5

Anche per i solfati tenori decisamente bassi in tutti i punti monitorati ad eccezione delle sorgenti “le Vene” (LVE), dove le concentrazione sono prossime al grammo/litro.

Tab.4.5. – Alluminio

Limite DLgs 31/01	Alluminio µg/l								
	200								
	FAS	RET	FVE	BOC	GAB	LFO	SMI	NIC	LVE
Validi	21	24	22	24	17	19	23	20	61
media	11,4	17,4	13,2	12,5	22,6	31,8	501,3	22,7	24,6
mediana	10,0	4,8	9,6	6,3	7,2	14,2	28,9	15,3	19,9
minimo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,2	0,1	0,1
massimo	59,4	229,1	82,6	57,8	89,0	137,7	10610,0	93,2	170,0
25° perc.	2,1	1,7	3,1	1,5	4,5	3,5	13,0	7,5	8,6
75° perc	17,3	11,0	13,5	15,3	39,3	46,9	55,0	25,0	31,4
Dev St	13,3	46,4	18,5	16,1	27,4	40,5	2204,1	26,8	26,7

L'alluminio presenta, in tutti i punti una notevole variabilità, con valori mediamente bassi. Nel periodo 2014-15 il valore massimo è stato registrato al "Sondaggio minerario" (SMI) 147,2 µg/l.

Tab.4.6. – Arsenico

Limite DLgs 31/01	Arsenico µg/l								
	10								
	FAS	RET	FVE	BOC	GAB	LFO	SMI	NIC	LVE
Validi	22	25	23	25	18	20	25	20	61
media	1,1	0,6	0,5	0,7	0,5	357,6	0,6	0,9	1,3
mediana	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	285,3	0,5	0,3	1,1
minimo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
massimo	6,3	6,1	2,2	4,0	2,8	1909,0	2,8	7,5	3,8
25° perc.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	250,8	0,1	0,1	0,8
75° perc	1,7	0,5	0,5	0,5	0,5	344,1	0,7	0,6	1,8
Dev St	1,7	1,2	0,7	1,1	0,8	381,2	0,7	1,8	1,0

Gli ultimi campionamenti confermano quanto rilevato in precedenza: valori molto bassi ovunque, spesso inferiori al limite di rilevamento, ad eccezione della sorgente "La Fontina" (LFO) dove si sono rilevate concentrazioni di 243,4 (2014) e 327,9 (2015). Questa sorgente, come già detto, scaturisce da un'area oggetto di pregressa attività mineraria.

Tab.4.7. - Ferro

Limite DLgs 31/01	Ferro µg/l								
	200								
	FAS	RET	FVE	BOC	GAB	LFO	SMI	NIC	LVE
Validi	22	25	23	25	17	18	25	20	61
media	172,8	45,4	50,7	49,1	84,3	230936	678,9	105,6	80,4
mediana	33,7	6,1	12,0	12,0	75,0	166398	627,9	37,0	51,1
minimo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	123567	367,2	0,5	0,5
massimo	2295,0	623,6	336,1	304,9	251,5	1238000	1312,7	1059,9	859,7
25° perc.	18,4	0,5	1,7	0,5	19,0	154125	524,8	18,1	1,7
75° perc	114,2	27,8	60,9	44,6	147,0	189361	828,9	82,7	99,4
Dev St	481,4	124,8	90,0	84,2	78,8	254249	203,6	232,3	130,6

Si conferma la notevole concentrazione di ferro, in quantità sempre superiore al limite di riferimento, alle sorgenti “La Fontina” (LFO), 142,4 mg/l nel 2014 e 167,5 mg/l nel 2015, e “Sondaggio minerario” (SMI), 1,31 mg/l nel 2014 e 0,83 mg/l nel 2015. Da notare alla sorgente Fonteverdi (FVE) nel 2015 si sono registrati valori superiori a 290 µg/l.

Tab.4.8. – Manganese

Limite DLgs 31/01	Manganese µg/l								
	50								
	FAS	RET	FVE	BOC	GAB	LFO	SMI	NIC	LVE
Validi	22	25	23	25	18	20	25	20	61
media	1,0	3,2	0,9	1,0	7,2	1661	252,0	1,9	9,0
mediana	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	1598	239,0	0,5	0,5
minimo	0,5	0,4	0,5	0,3	0,5	858	158,1	0,5	0,5
massimo	2,3	41,9	3,2	4,4	39,6	2891	514,0	14,2	229,4
25° perc.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1435	206,0	0,5	0,5
75° perc	1,5	1,1	0,9	1,4	3,8	1930	265,0	2,1	2,3
Dev St	0,7	8,6	0,8	1,0	13,1	449	70,7	3,3	31,5

Come per il ferro si conferma la notevole concentrazione di manganese alla sorgente “La Fontina” (LFO) ed al “Sondaggio minerario” (SMI) dove i due elementi sono presenti in quantità sempre notevolmente superiore al limite di riferimento. Nelle altre sorgenti i due elementi sono presenti in concentrazioni nella norma. Da notare che alla sorgente Reticaggio (RET), il 16/12/2015 è stato rilevato un valore anomalo di 41,9 µg/l.

Tab.4.9. – boro, nichel, piombo e rame.

Limite DLgs 31/01	Boro µg/l								
	1000								
	FAS	RET	FVE	BOC	GAB	LFO	SMI	NIC	LVE
Validi	20	23	21	23	17	18	22	19	61
media	29,3	31,8	34,0	25,3	35,6	69	59,5	39,4	198,4
mediana	25,2	35,4	31,5	27,4	35,2	45	48,2	38,2	203,8
minimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15	0,0	0,0	0,1
massimo	55,2	54,8	74,5	45,8	152,4	451	198,1	69,5	384,8
25° perc.	20,4	22,0	17,0	17,5	15,0	41	43,3	35,0	172,1
75° perc	46,2	40,8	50,2	34,2	45,0	52	60,0	42,3	240,3
Dev St	15,2	12,7	19,0	10,8	33,7	98	40,1	15,2	76,1

	Nichel µg/l								
Limite DLgs 31/01	20								
	FAS	RET	FVE	BOC	GAB	LFO	SMI	NIC	LVE
Validi	22	25	23	25	18	20	25	20	61
media	1,2	0,9	0,8	1,2	1,1	9	2,2	1,3	8,4
mediana	0,9	0,6	0,6	0,9	0,5	9	1,5	1,0	2,6
minimo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1
massimo	4,5	4,7	2,0	3,7	3,1	15	11,0	4,3	305,8
25° perc.	0,5	0,4	0,4	0,5	0,3	7	0,5	0,4	0,8
75° perc	1,5	1,3	1,3	1,9	1,9	11	3,0	1,7	4,1
Dev St	1,3	1,1	0,6	0,9	1,0	3	2,5	1,2	39,0

	Piombo µg/l								
Limite DLgs 31/01	10								
	FAS	RET	FVE	BOC	GAB	LFO	SMI	NIC	LVE
Validi	22	25	23	25	18	20	25	20	61
media	4,6	1,3	1,0	3,0	1,2	3	3,6	0,6	2,7
mediana	0,7	0,4	0,3	1,0	0,8	0	0,8	0,4	0,4
minimo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1
massimo	34,2	6,9	5,7	25,0	3,4	49	31,0	2,4	55,2
25° perc.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0	0,1	0,1	0,1
75° perc	2,0	1,9	1,9	2,0	2,0	2	2,0	1,2	2,1
Dev St	10,1	1,9	1,3	6,3	1,1	11	7,9	0,7	7,8

	Rame µg/l								
Limite DLgs 31/01	1000								
	FAS	RET	FVE	BOC	GAB	LFO	SMI	NIC	LVE
Validi	22	25	23	25	18	20	25	20	61
media	1,6	1,2	0,5	2,2	2,1	2	3,1	2,8	3,8
mediana	0,6	0,5	0,3	0,9	1,1	1	1,7	1,1	1,1
minimo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1
massimo	5,9	5,7	3,1	8,4	14,0	8	25,0	20,7	78,1
25° perc.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0	0,1	0,2	0,1
75° perc	2,2	2,0	0,7	2,7	2,3	2	3,7	2,3	2,2
Dev St	1,9	1,7	0,7	2,8	3,4	2	5,2	5,2	11,0

I valori rilevati nel periodo 2014-15 per boro, nichel, piombo e rame continuano ad essere notevolmente inferiori ai limiti di riferimento. Da segnalare un valore anomalo per il nichel di 21,4µg/l (registrato il 24/04/2015) , gli altri 8 valori misurati nel periodo sono inferiori a 7,4µg/l.

Tab.4.10. – zinco.

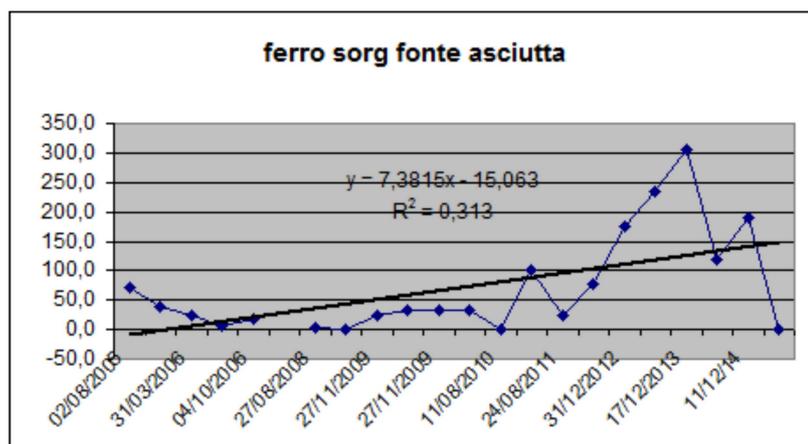
Limite DLgs 31/01	Zinco µg/l								
	non è normato dal DLgs.31/2001.								
	FAS	RET	FVE	BOC	GAB	LFO	SMI	NIC	LVE
Validi	22	25	23	25	18	20	25	20	60
media	9,7	14,0	23,0	13,0	24,1	39	41,2	7,7	24,2
mediana	4,9	5,0	20,4	5,3	16,0	25	7,4	4,1	16,8
minimo	1,0	0,1	0,1	0,1	4,1	0	0,1	0,1	0,1
massimo	77,0	102,6	94,0	86,0	83,0	160	684,0	25,0	180,0
25° perc.	3,1	2,5	11,7	2,5	7,9	15	3,8	2,4	10,9
75° perc	10,4	11,3	27,0	14,6	26,7	34	19,2	12,5	26,7
Dev St	15,9	23,5	20,0	20,4	21,9	41	135,3	7,6	31,0

Lo zinco non è normato dal DLgs.31/2001.

4.2 - Andamenti nel tempo del parametro ferro nei punti di monitoraggio di area vasta

Considerando il parametro ferro come tracciante delle acque presenti all'interno della galleria mineraria di Campiano sono stati valutati statisticamente gli andamenti nel tempo di questo parametro nelle sorgenti e pozzi di monitoraggio di area vasta. E' stato registrato, al 2015, un andamento stazionario del parametro ferro in tutte le sorgenti escluse Fonte Asciutta e Vene di Ciciano, dove è stato rilevato un incremento statisticamente significativo.

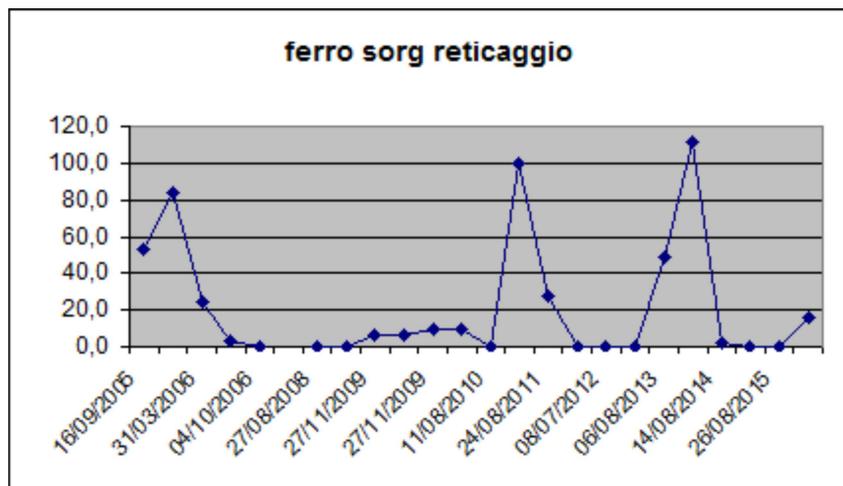
4.2.1. Andamento nel tempo del parametro ferro nella sorgente Fonte asciutta



r2 0,313
 r 0,559464
 r tab 0,4329
 n 21
sign

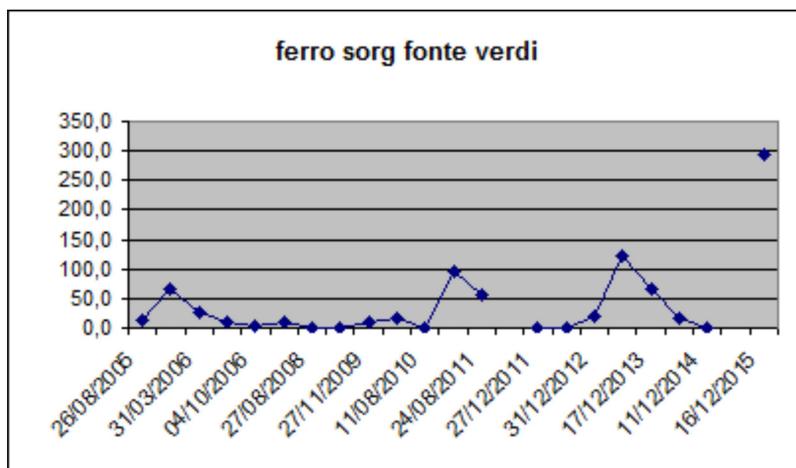
Il parametro ferro presenta un trend in aumento, determinato mediante il calcolo del coefficiente “r”.

4.2.2. Andamento nel tempo del parametro ferro nella sorgente Reticaggio



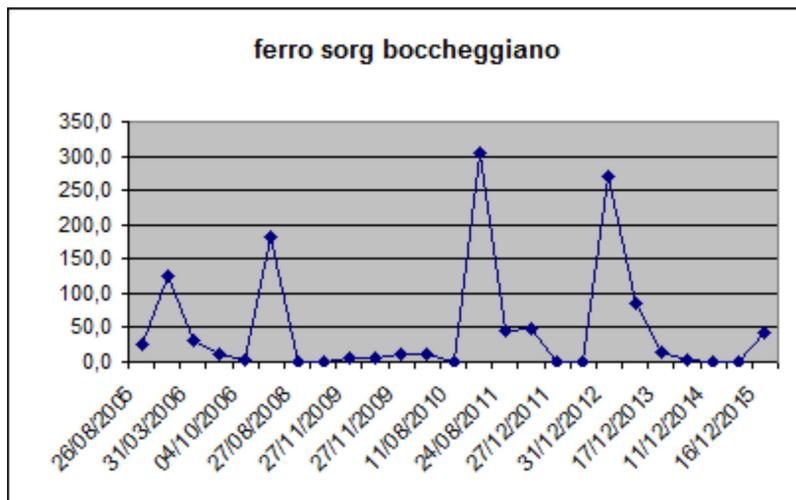
r2 0,005
 r 0,070711
 r tab 0,4132
 n 23
non sign

4.2.3. Andamento nel tempo del parametro ferro nella sorgente Fonte Verdi



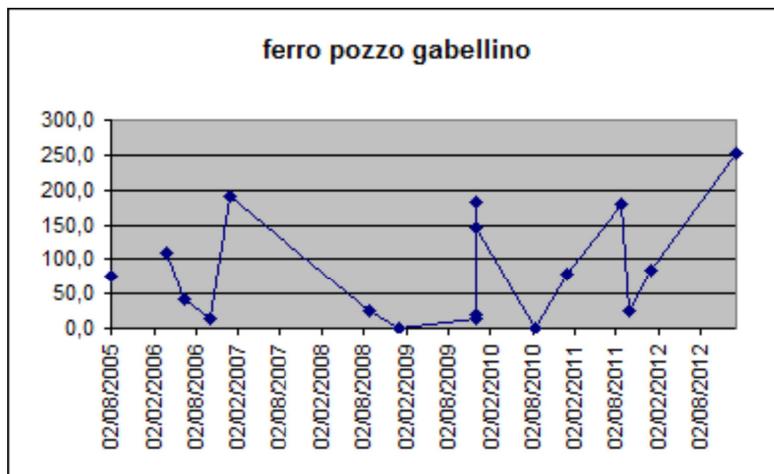
r2 0,18
 r 0,424264
 r tab 0,4329
 n 21
non sign

4.2.4. Andamento nel tempo del parametro ferro nella sorgente Boccheggiano



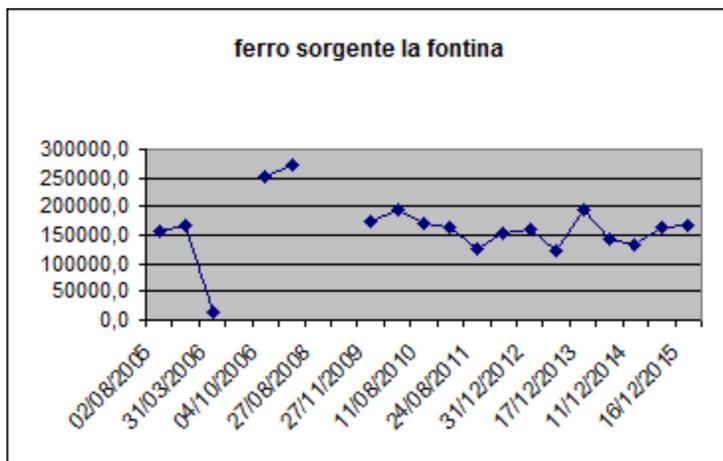
r2 0,000007
 r 0,002646
 r tab 0,3961
 n 21
non sign

4.2.5. Andamento nel tempo del parametro ferro nel pozzo Gabellino (dati disponibili fino al 2012)



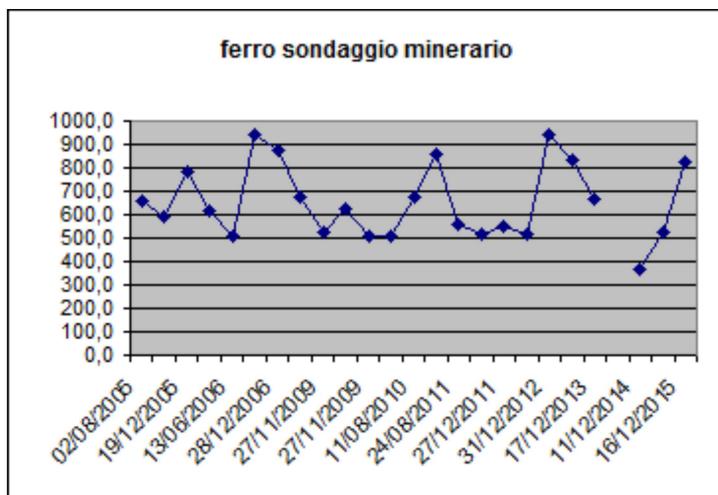
r2 0,0542
 r 0,232809
 r tab 0,4821
 n 17
non sign

4.2.6. Andamento nel tempo del parametro ferro nella sorgente La Fontina



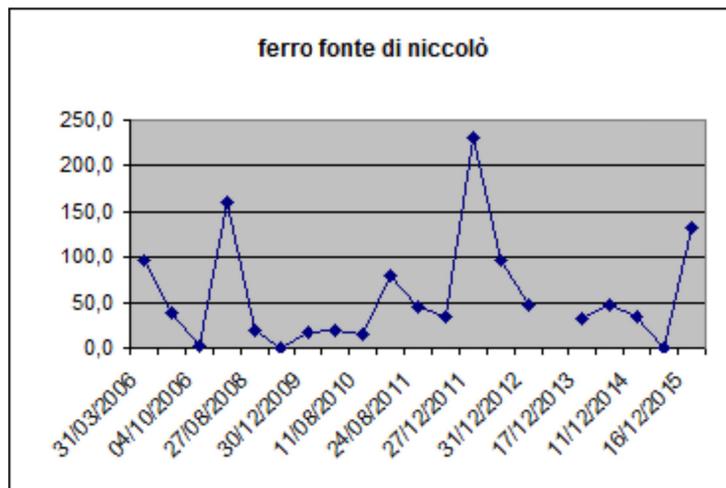
r2 0,0542
 r 0,232809
 r tab 0,4821
 n 17
non sign

4.2.7. Andamento nel tempo del parametro ferro nel sondaggio minerario



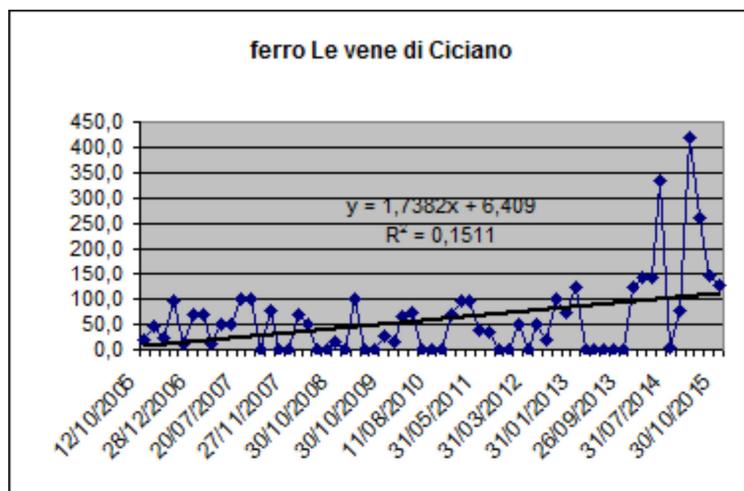
r2 0,0073
 r 0,08544
 r tab 0,4044
 n 24
non sign

4.2.8. Andamento nel tempo del parametro ferro nella fonte di Niccolò



r2 0,0069
 r 0,083066
 r tab 0,4438
 n 20
non sign

4.2..9. Andamento nel tempo del parametro ferro Le vene di Ciciano



r2 0,1511
 r 0,388716
 r tab 0,25
 n 61
sign

Il parametro ferro presenta un trend in aumento, determinato mediante il calcolo del coefficiente “r”.

CONCLUSIONI

1. Classificazione del primo tratto del fiume Merse per la verifica del rispetto degli obiettivi di bonifica

Sulla base dei risultati del monitoraggio regionale, aggiornato con gli standard adottati dalla normativa attuale, il Merse - immediatamente a valle della zona mineraria e a chiusura di bacino - presenta **stato ecologico sufficiente** (come il 38,7% delle stazioni di rilevamento ubicate sull'intero territorio regionale nel triennio 2013-2015) e **stato chimico buono** (come il 53% delle stazioni di rilevamento nel periodo 2013-2015).

Per quanto riguarda il primo corso del Merse, nel tratto che attraversa i siti minerari, l'impatto principale sull'ecosistema acquatico è determinato dalla presenza di ferro, derivante dai processi di drenaggio acido delle discariche minerarie e dalle acque ferruginose degli immissari; il ferro in presenza di ossigeno tende a precipitare sul fondo, come idrossido dal caratteristico colore rosso, semplificando gli habitat e influenzando lo stato delle comunità di organismi bentonici. Per questo motivo gli indici biologici, come l'Indice Biotico Esteso (IBE), rappresentano i migliori indicatori dello stato di salute del fiume. L'IBE è stato sistematicamente determinato per tutto il periodo pluriennale di monitoraggio. A tale proposito si veda quanto riportato nel paragrafo 1.2. delle considerazioni. Si deduce una sostanziale stabilità della qualità dell'ambiente idrico nei primi 15 Km del Merse, ovvero nel tratto che attraversa l'area mineraria. In quest'ultimo tratto, infatti, lo stato di qualità delle comunità bentoniche, rappresentato dall'indice IBE, non presenta differenze significative, esclusa la stazione a valle del fosso Ribudelli, caratterizzata dalla presenza delle roste in alveo. Questa è la situazione attuale, considerato che le acque di miniera che fuoriescono da Campiano sono soggette a trattamento depurativo.

Per quanto riguarda il monitoraggio chimico del primo tratto del Merse, i risultati del monitoraggio, riguardanti gli anni 2014-2015, sono stati confrontati con i valori di riferimento per le sostanze pericolose riportati nell'allegato 1 alla parte terza del D.lgs. 152/06 senza considerare le modifiche introdotte dal D.Lgs. 172/2015. Questo per valutare i risultati con i criteri già adottati per valutare gli esiti del monitoraggio dei corpi idrici su base regionale. Dal confronto con i valori di riferimento riportati nelle tabelle 1/A e 1/B dell'allegato 1 (vedere tabella 1.a e 1b del paragrafo 1.1.) emerge che i valori medi annuali e le concentrazioni massime ammissibili delle concentrazioni degli elementi pericolosi rispettano gli standard di qualità per le acque superficiali. Per completezza di informazione i risultati ottenuti nell'anno 2015 sono stati confrontati anche con gli standard di qualità modificati con l'entrata in vigore del D.Lgs. 172/2015 (tabella 1.c). Il nichel nel 2015 presenta valori medi annuali superiori allo standard di qualità nelle prime due stazioni (Gabellino M3 e Merse a monte dello scarico del Ribudelli M1). Il piombo presenta - in tutte le stazioni - valori medi annuali superiori allo standard di qualità.

I dati dei metalli e dell'arsenico nei sedimenti indicano una notevole variabilità dei risultati ottenuti, a testimoniare la grande eterogeneità dei sedimenti indagati. L'Analisi della Varianza applicata ai dati relativi a ciascun parametro ricercato indicano che per la maggior parte degli elementi non vi è differenza significativa in tutto il primo tratto del Merse, fino a valle della zona mineraria. Gli elementi ferro, rame e arsenico, invece, evidenziano un incremento significativo a valle della prima stazione di monitoraggio (Gabellino M3) per poi non presentare alcuna differenza statisticamente significativa nel resto delle stazioni fino a valle della zona mineraria. A valle di Gabellino l'incremento nel sedimento delle concentrazioni di questi due elementi è probabilmente dovuto agli apporti delle discariche minerarie e degli affluenti minori (vedere il capitolo 1.3 delle considerazioni).

2. Controllo delle caratteristiche delle acque che fuoriescono dalla miniera di Campiano

I seguenti parametri presentano valori medi (o mediani nel caso che i dati non presentino una distribuzione normale) uguali o superiori ai valori limite della tabella 3 dell'allegato 5 alla parte terza del D. Lgs. 152/06: pH, solfati, fluoruri, alluminio, cadmio, ferro, manganese, piombo, rame e zinco (vedere il capitolo 2.1 delle considerazioni).

Per tutti i parametri considerati è possibile osservare importanti oscillazioni delle concentrazioni con grande variabilità. Si osservano picchi annuali delle concentrazioni con carattere stagionale. La valutazione statistica degli andamenti nel tempo dei principali parametri indica quanto segue: un andamento stabile del pH e della concentrazione del rame; un trend in diminuzione delle concentrazioni degli altri parametri ricercati (solfati, cadmio fluoruri, alluminio, ferro, manganese, piombo, zinco e arsenico).

L'impianto di trattamento attualmente in esercizio presso la miniera di Campiano abbatte in maniera efficace la maggior parte dei contaminanti che fuoriescono dalla miniera con esclusione del parametro solfati. Il refluo in uscita dall'impianto di depurazione presenta occasionali superamenti dei valori limite per i parametri fluoruri e alluminio.

3. Controllo delle caratteristiche delle acque di drenaggio della miniera del Merse mediante il pozzo Serpieri

Il pH nella zona superiore del pozzo Serpieri mantiene, in base ai dati elaborati fino al 2015, un trend in diminuzione (tabella 3.1.b), da questi risultati si deduce che il fenomeno del drenaggio acido, in questi ultimi anni, nella zona superficiale dell'area della vecchia miniera del Merse mantiene e incrementa i propri effetti sul livello più superficiale delle acque di miniera.

4. Controllo delle caratteristiche delle acque delle sorgenti per il monitoraggio ambientale nel contorno del sistema Merse-Campiano.

Nel capitolo 4.1. delle considerazioni sono riportate le principali caratteristiche chimico-fisiche delle sorgenti presenti nel sistema Merse-Campiano.

Presso la sorgente "La Fontina" e "Sondaggio Minerario", legati a pregresse attività minerarie, sono stati rilevati valori bassi di pH, notevoli concentrazioni di ferro e manganese e, nella sorgente "La Fontina" (LFO), si confermano elevate concentrazioni in arsenico. Nelle sorgenti "le Vene" (LVE) i solfati, come sempre, mostrano valori elevati. Considerando il parametro ferro come tracciante sono stati valutati statisticamente gli andamenti nel tempo di questo parametro nelle sorgenti e pozzi di monitoraggio di area vasta. In quasi tutti i punti sottoposti a controllo è stato registrato, al 2015, un andamento stazionario del parametro ferro tranne Fonte Asciutta e Vene di Ciciano, dove è stato rilevato un incremento statisticamente significativo.

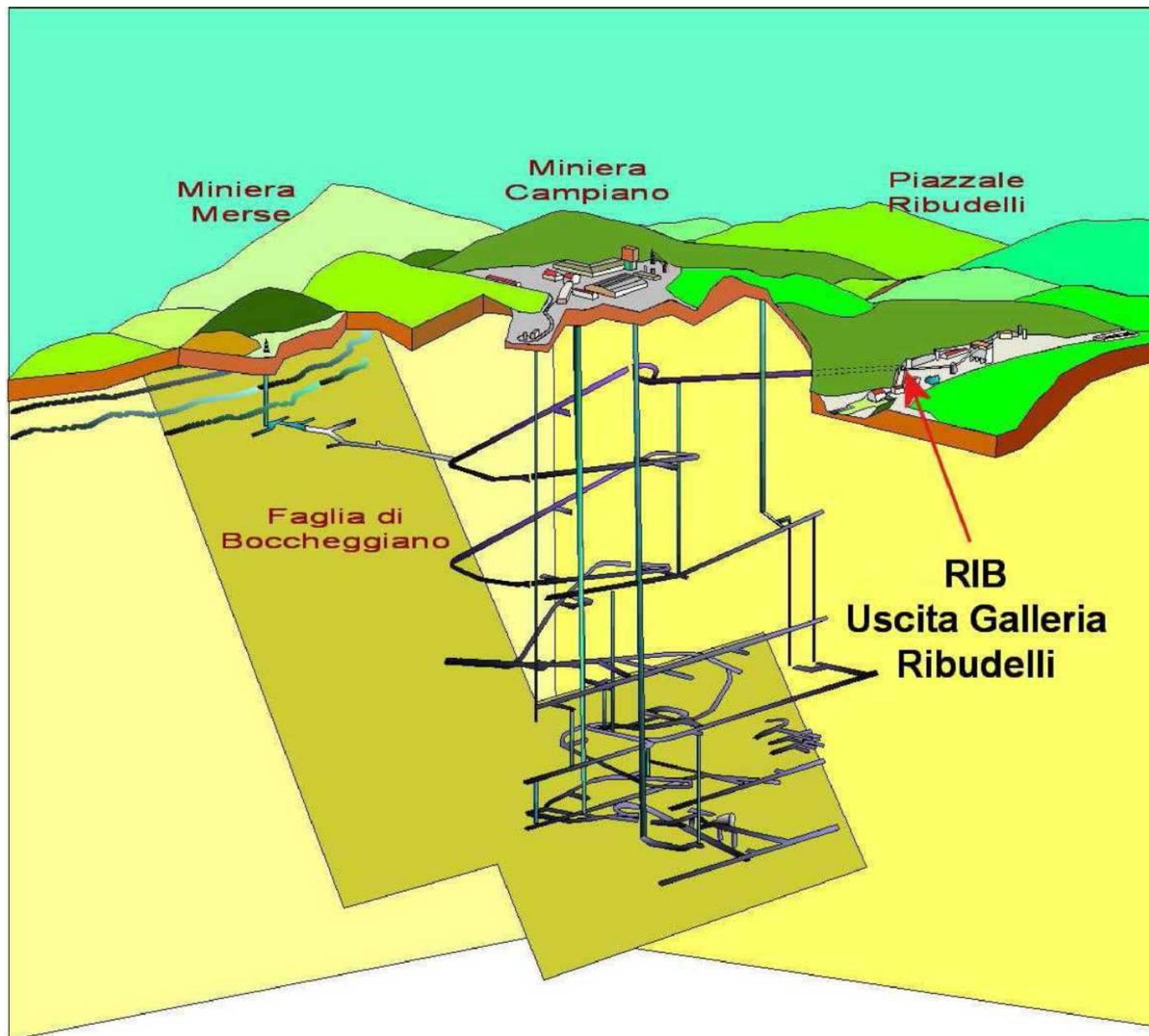
ALLEGATI

Monitoraggio delle acque dell'area mineraria.....	Allegato A
Monitoraggio delle acque del fiume Merse.....	Allegato B
Monitoraggio delle acque delle sorgenti nell'area vasta.....	Allegato C
Monitoraggio biologico (IBE) e dei sedimenti del fiume Merse.....	Allegato D
Documentazione campagne di monitoraggio.....	Allegato E
I numeri del monitoraggio.....	Allegato F

Allegato A

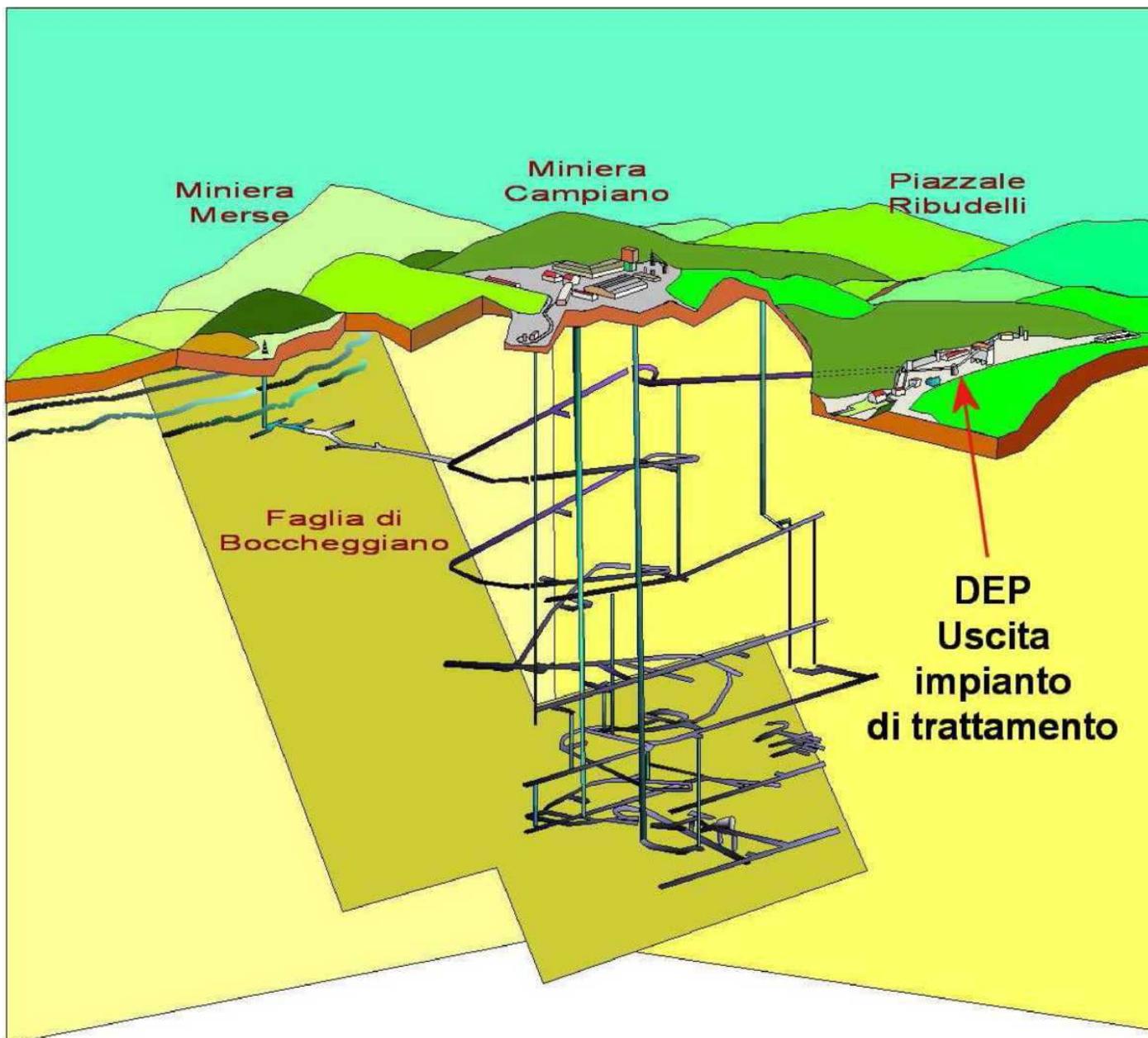
**MONITORAGGIO DELLE ACQUE
DELL'AREA MINERARIA
Anno 2014 - 2015**

SCHEDE



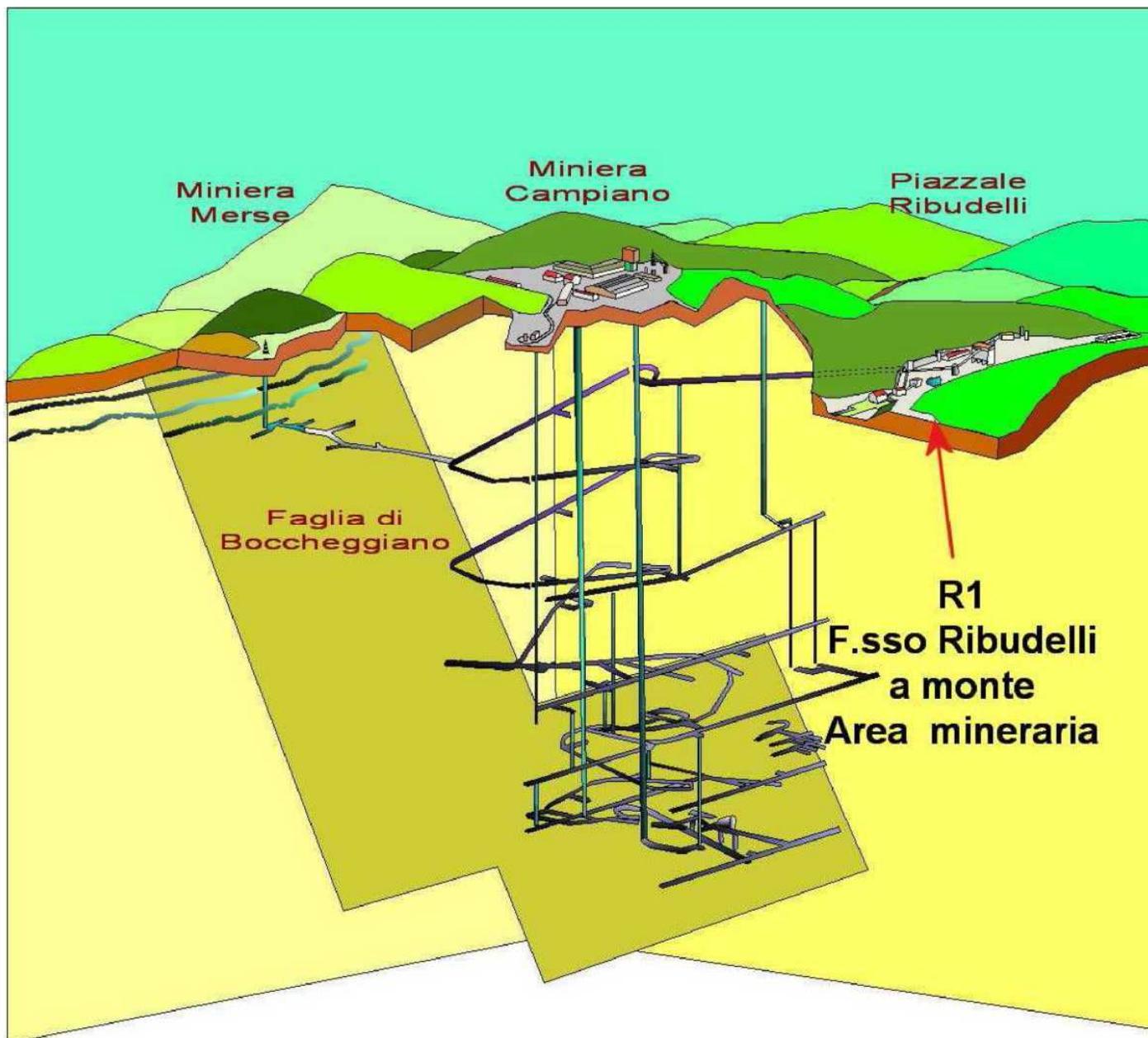
RIB scheda A1 2014												
Uscita galleria Ribudelli												
Coordinate G.B. X= 1666042 Y= 4774518												
DATA	31/01/14	26/02/14	28/03/14	30/04/14	30/05/14	04/07/14	31/07/14	28/08/14	24/09/14	30/10/14	28/11/14	23/12/14
pH	4,16	3,14	3,06	3,47	3,74	3,98	4,13	4,25	4,44	4,20	4,35	4,24
Conducibilità µS/cm	2570	3920	4150	3570	3110	3098	2820	2440	2230	2540	2370	2350
CLORURI mg/l	10,5	12,9	11,3	12,1	12	24,4	23,8	20,2	21,3	23,5	22,5	21,5
BICARBONATI mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
SOLFATI mg/l	1725,6	3898,0	3125,0	2985,0	3075,0	2127,2	2754,0	2242,5	2354,0	2730,0	1758,6	1841,3
FLORURI mg/l	0,4	1,1	2,2	1,9	1,1	2,8	2,7	2,4	2,2	2,8	1,5	1,4
SODIO mg/l	7,4	11,4	9,4	10,5	10,9	13,6	12,6	14,5	14,0	15,6	12,4	13,8
POTASSIO mg/l	4,8	6,5	7,4	5,6	5,4	4,2	6,2	5,1	2,9	2,0	2,1	2,4
MAGNESIO mg/l	69,3	87,0	113,6	87,6	100,2	94,0	96,6	101,4	100,2	71,8	73,3	71,0
CALCIO mg/l	200,4	242,5	246,4	221,9	208,4	214,4	245,9	254,6	255,2	235,1	213,7	218,1
Al µg/L	64092,2	91545,4	132940,2	103523,1	73329,6	61115,5	51462,5	55412,0	51245,0	43681,8	33830,9	35877,0
Sb µg/L	3,9	9,6	15,0	12,7	10,2	9,6	9,7	8,4	5,5	6,9	6,2	4,9
As µg/L	15,7	596,9	660,0	493,4	396,8	319,0	206,3	198,6	100,2	106,2	42,8	58,3
Ba µg/L	14,7	13,9	12,4	12,9	53,1	62,7	33,1	31,4	14,3	13,4	12,0	11,0
B µg/L	49,3	67,3	52,3	43,5	44,8	47,0	46,6	58,4	62,3	71,5	63,5	51,7
Cd µg/L	19,9	62,4	73,0	54,6	41,7	32,8	29,5	31,4	24,0	18,6	14,7	18,1
Co µg/L	66,1	223,9	165,9	123,9	110,0	98,8	85,9	91,6	76,2	77,8	36,5	49,2
Cr tot µg/L	25,3	139,6	115,8	72,9	58,7	46,3	37,6	41,9	25,8	19,7	9,4	13,4
Fe µg/L	297219,5	933752,4	644875,7	497447,4	445411,0	366753,1	304923,0	321544,0	274283,3	311131,5	187328,5	228919,9
Mn µg/L	11395,1	29022,7	24214,5	20316,7	18329,4	16839,1	15301,2	16845,0	11908,1	13736,9	7635,6	9893,9
Hg µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L	133,8	437,6	333,8	255,8	237,7	209,9	190,7	184,6	167,8	145,0	82,7	110,8
Pb µg/L	411,2	620,6	724,4	452,1	474,0	352,0	446,4	458,9	295,7	366,3	189,7	212,4
Cu µg/L	1529,8	38942,2	21778,6	8511,7	4898,3	2961,4	2349,5	2745,0	1333,3	972,7	495,9	906,1
Se µg/L	< 0,1	2,0	2,7	0,9	0,8	2,1	2,0	1,1	< 0,1	0,4	< 0,1	0,7
V µg/L	30,3	133,4	97,1	69,2	60,1	51,0	46,9	38,4	33,1	27,5	14,4	15,3
Zn µg/L	12813,2	32279,5	26200,8	22113,5	19090,3	14368,2	16180,8	17452,0	14923,0	12785,7	8875,9	11406,3

RIB scheda A1 2015															
Uscita galleria Ribudelli															
Coordinate G.B. X= 1666042 Y= 4774518															
DATA	02/01/15	12/01/15	29/01/15	28/02/15	26/03/15	24/04/15	27/05/15	26/06/15	23/07/15	26/08/15	23/09/15	30/10/15	18/11/15	25/11/15	30/12/15
pH	3,38	3,31	4,29	4,01	4,04	3,43	3,55	3,99	4,18	4,37	3,40	4,00	4,20	4,56	4,05
Conducibilità µS/cm			2650	2640	3050	3320	3130	2730	2420	2670	2520	2730	2470	2300	2330
CLORURImg/l			14,2	18,2	14,8	18,4	13,3	14	11,5	13,9	14	14,1	36	11,4	15,9
BICARBONATI mg/l			< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	<10	< 1	< 1
SOLFATI mg/l			2857,0	2563,0	2631,0	4512,0	4047,7	3132,9	2807,2	3007,3	2193,1	2523,8	1900,0	1825,2	2167,1
FLORURI mg/l			1,8	1,7	1,6	2,2	2,3	2,7	2,8	2,1	2,4	4,6		5,6	6,2
SODIO mg/l			12,6	13,0	12,5	13,0	11,2	8,9	8,6	14,9	6,3	16,8	28,0	14,8	8,5
POTASSIO mg/l			2,8	1,2	1,4	6,5	4,8	5,9	5,6	< 0,1	< 0,1	8,9	7,2	10,2	2,5
MAGNESIO mg/l			74,8	75,1	74,2	94,5	80,6	70,0	63,9	134,1	34,2	89,0	85,0	79,2	83,3
CALCIO mg/l			235,7	221,8	230,4	287,9	226,0	201,2	194,8	307,3	113,8	300,9	340,0	264,7	183,6
Al µg/L	41197,4	48585,5	48236,3	47866,8	73520,0	121130,2	113235,5	66950,7	57588,3	52415,6	35756,3	37221,2	380,0	39312,4	38241,3
Sb µg/L			5,9	4,6	5,1	5,1	5,3	5,7	5,8	6,2	4,8	6,2		5,3	5,1
As µg/L			17,0	15,5	16,0	17,6	13,0	15,4	17,8	79,2	71,0	29,6	50,0	30,9	52,5
Ba µg/L			13,8	14,7	12,3	13,5	15,5	11,4	12,1	17,0	11,6	2,9	<200	12,9	20,9
B µg/L			54,3	73,2	61,4	68,9	69,7	71,4	63,6	2738,8	77,3	42,8	<20	74,6	110,0
Cd µg/L			19,5	19,9	18,8	16,0	41,5	27,2	23,0	19,7	13,2	17,7	16,0	12,5	13,6
Co µg/L			57,6	65,8	62,4	127,5	99,0	76,9	67,8	74,1	55,0	66,3		63,8	49,0
Cr tot µg/L			17,7	29,3	21,4	60,5	51,9	36,9	28,1	25,8	19,4	27,8	<20	22,4	12,3
Fe µg/L	281033,3	281303,8	337538,9	352793,9	375841,0	621305,9	411264,6	319931,6	285178,7	330314,3	238247,2	286777,9	270000,0	332901,5	240416,0
Mn µg/L	11223,2	10847,8	11010,7	12909,1	20452,0	21200,4	17008,5	13636,1	12255,4	13403,4	10426,1	12400,8	11900,0	12996,9	9362,4
Hg µg/L			< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<0,2	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L			108,2	43,4	64,6	248,9	207,6	160,1	136,3	122,6	119,5	116,2	<20	144,5	95,2
Pb µg/L			266,4	258,1	227,9	559,4	422,9	325,3	286,8	253,3	215,6	220,8	180,0	189,3	228,1
Cu µg/L	1118,5	1327,4	1250,2	1252,4	2154,0	10744,4	8096,1	3064,9	2078,6	1650,3	1005,7	814,8	940,0	901,2	641,2
Se µg/L			0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3,8	0,3	< 0,1	5,0	0,5	< 0,1
V µg/L			21,2	54,2	34,6	65,4	52,5	41,8	33,8	33,9	24,2	23,1	<1000	32,4	18,2
Zn µg/L	10572,0	10499,2	11653,7	13289,3	21630,0	29972,0	22874,9	14753,5	13202,0	15208,6	8261,4	14276,7	13800,0	12221,1	12476,5



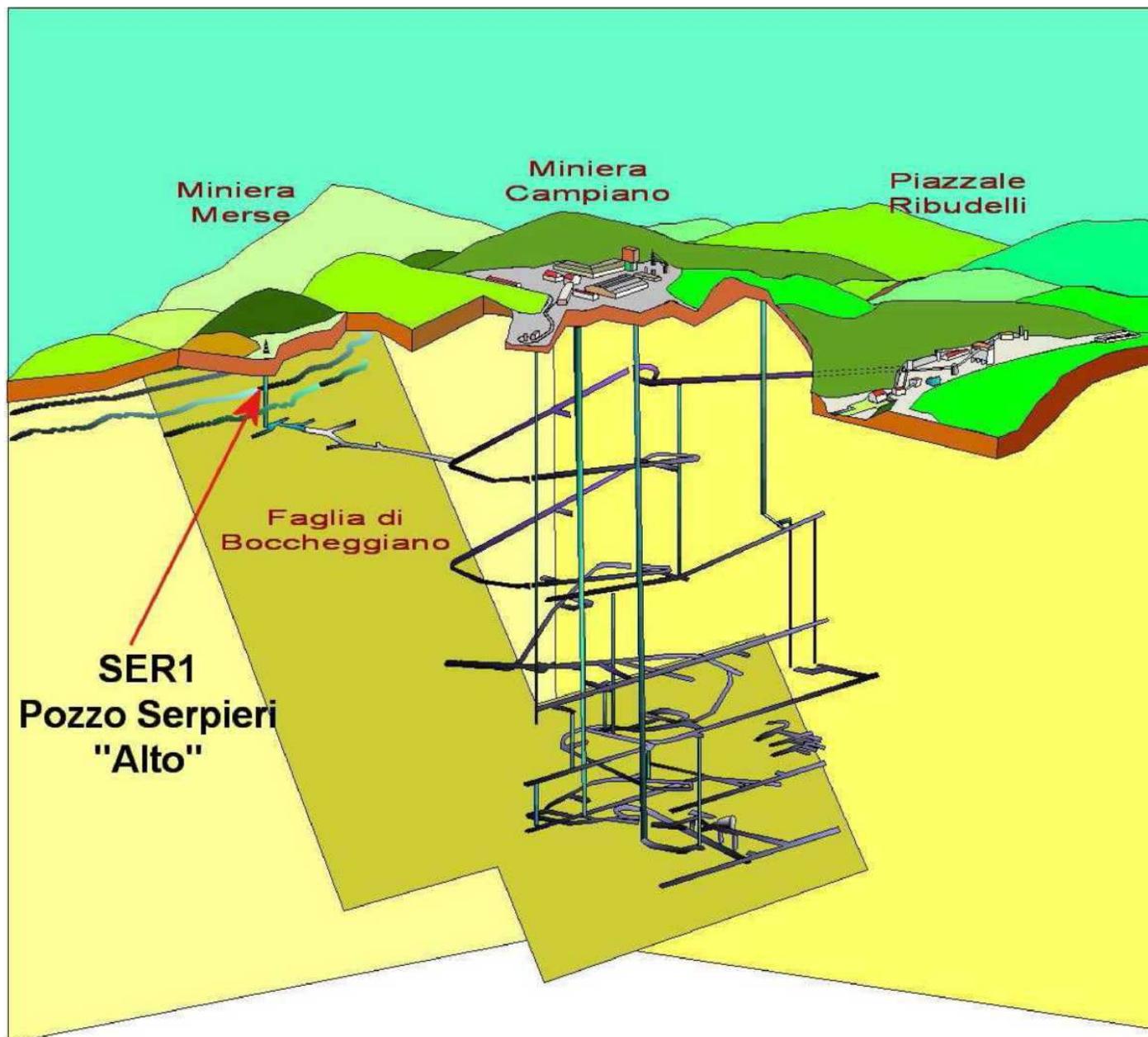
DEP scheda A2 2014												
Uscita impianto trattamento												
Coordinate G.B. X= 1666100 Y= 4774538												
DATA	31/01/14	26/02/14	28/03/14	30/04/14	30/05/14	04/07/14	31/07/14	28/08/14	24/09/14	30/10/14	28/11/14	23/12/14
pH	8,37	8,76	8,57	9,15	9,67	9,18	9,09	9,37	9,19	8,73	8,86	8,56
Conducibilità µS/cm	3840	5870	6250	5450	4790	4385	4180	3910	3410	3590	3390	3400
CLORURI mg/l	12	16,6	27,3	21,2	19,8	27,2	25,4	15,7	47,6	26,6	24,1	23,9
BICARBONATI mg/l	231,8	207,4	170,8	183	122	91,5	97,6	73,2	61	61	96,4	85,4
SOLFATI mg/l	1725,0	3229,4	3197,0	3220,0	3058,9	3185,0	3215,0	2655,6	2602,7	2628,0	2320,0	2610,0
FLORURI mg/l	1,9	3,4	2,3	2,5	2,4	2,0	2,1	2,9	2,8	2,7	2,3	2,9
SODIO mg/l	447,3	777,7	1099,5	550,4	844,9	716,8	742,0	841,0	631,7	581,2	592,2	563,9
POTASSIO mg/l	8,4	7,2	7,4	6,3	7,3	4,9	6,3	8,5	6,3	12,0	5,4	6,1
MAGNESIO mg/l	42,5	22,0	35,3	25,7	27,2	8,8	8,4	13,9	15,0	24,1	15,9	19,6
CALCIO mg/l	152,7	113,7	157,8	116,5	148,7	58,9	69,3	74,8	106,6	144,1	79,2	88,0
Al µg/L	1444,4	2860,2	2290,6	2509,5	4745,4	3237,3	3714,6	4129,0	4221,0	828,9	910,0	620,8
Sb µg/L	0,4	1,5	0,9	1,0	0,5	0,4	0,5	0,2	0,2	0,3	0,5	< 0,1
As µg/L	0,3	15,5	10,0	14,2	3,9	3,0	3,5	2,8	1,2	0,9	0,2	0,2
Ba µg/L	3,8	1,6	1,8	20,5	43,0	49,8	22,9	35,9	3,0	2,7	0,9	2,1
B µg/L	51,3	69,0	52,2	61,4	41,5	49,9	15,3	28,3	24,3	31,7	41,5	38,6
Cd µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Co µg/L	< 0,1	1,0	0,8	3,1	0,2	0,3	0,2	< 0,1	0,6	0,3	< 0,1	0,2
Cr tot µg/L	0,9	0,8	0,6	2,3	0,4	0,7	0,5	1,0	0,9	1,3	< 0,1	< 0,1
Fe µg/L	640,5	1532,6	1760,1	11003,4	585,5	938,1	773,1	610,5	730,3	436,3	377,7	361,4
Mn µg/L	766,2	429,7	580,7	528,1	25,4	39,3	35,6	21,4	23,4	15,7	34,5	133,7
Hg µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L	3,4	4,1	3,6	8,7	1,5	2,5	2,4	1,8	3,1	0,9	0,5	3,0
Pb µg/L	3,5	4,1	0,9	10,0	0,2	1,4	0,3	< 0,1	< 0,1	1,3	0,7	7,3
Cu µg/L	1,0	49,3	33,2	207,1	4,9	9,3	4,5	3,1	2,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Se µg/L	< 0,1	1,2	0,9	0,5	0,9	0,4	1,8	1,0	< 0,1	0,3	< 0,1	0,2
V µg/L	2,8	9,3	5,1	1,5	4,3	4,8	5,9	2,7	2,5	1,8	0,8	1,8
Zn µg/L	23,0	42,7	36,9	464,9	14,6	42,9	24,9	18,9	26,3	12,8	4,9	9,9

DEP scheda A2 2015															
Uscita impianto trattamento															
Coordinate G.B. X= 1666100 Y= 4774538															
DATA	02/01/15	12/01/15	29/01/15	28/02/15	26/03/15	24/04/15	27/05/15	26/06/15	23/07/15	26/08/15	23/09/15	30/10/15	18/11/15	25/11/15	30/12/15
pH	8,61	8,56	8,47	8,41	8,57	8,42	8,22	8,59	8,52	8,40	8,38	6,90	8,60	8,59	8,23
Conducibilità µS/cm			3730	3810	4140	5080	4790	4450	3930	3670	3390	3550	3340	3270	3240
CLORURI mg/l			15,7	22	23,4	45,8	42,1	29,4	17,7	25,5	18,8	14,2	20	13,9	17,7
BICARBONATI mg/l			85,4	83,2	92,4	90,4	81,6	93,4	90,5	93,4	91,5	88,7	55	93,4	98,6
SOLFATI mg/l			2726,1	2841,0	2654,0	4701,7	4076,6	2626,8	2840,3	3216,7	2116,1	1709,3	1800,0	1673,1	1953,3
FLORURI mg/l			3,1	2,7	3,0	5,3	5,1	3,7	4,6	5,4	6,4	2,2		4,4	9,0
SODIO mg/l			537,8	536,4	542,8	885,6	485,9	688,6	590,3	832,3	277,8	578,8	670,0	612,3	557,8
POTASSIO mg/l			4,5	3,8	4,1	6,6	3,8	5,9	5,3	< 0,1	< 0,1	8,4	6,2	10,0	3,5
MAGNESIO mg/l			16,7	27,7	21,5	21,6	22,4	19,7	22,0	40,6	26,4	57,2	37,0	34,2	38,2
CALCIO mg/l			96,0	125,5	117,4	100,5	98,4	90,2	98,9	140,6	82,7	177,2	160,0	127,8	115,1
Al µg/L	929,9	824,5	814,8	687,2	2452,0	1546,5	1182,9	1407,6	977,4	575,4	415,8	482,0	500,0	1047,1	723,1
Sb µg/L			0,3	1,0	0,4	< 0,1	1,3	0,1	0,2	< 0,1	0,2	0,2		0,2	0,3
As µg/L			< 0,1	< 0,1	< 0,1	3,1	2,4	3,8	2,1	< 0,1	0,5	0,8	<50	0,2	0,1
Ba µg/L			3,2	1,8	2,2	0,1	2,8	1,5	2,4	3,2	4,0	2,8	<2000	1,9	9,8
B µg/L			34,9	52,8	47,4	44,3	1548,1	62,6	35,7	3044,4	0,6	75,2	<200	88,4	66,2
Cd µg/L			< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1	< 0,05	<0,2	< 0,05	< 0,05
Co µg/L			0,1	0,8	0,7	0,2	1,6	0,2	0,2	1,2	1,8	3,4		0,5	2,2
Cr tot µg/L			0,6	5,5	2,4	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	2,3	<200	0,7	2,5
Fe µg/L	674,4	553,5	1358,1	166,5	863,0	1150,6	1186,1	781,4	676,1	248,1	159,3	363,6	230,0	319,6	1692,9
Mn µg/L	113,5	324,2	225,2	407,3	221,0	289,1	1028,5	103,7	337,7	304,4	721,3	554,8	<200	40,6	52,5
Hg µg/L			< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<0,2	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L			1,5	1,1	1,0	8,1	2,4	2,1	1,9	< 0,1	1,6	< 0,1	<200	0,8	2,3
Pb µg/L			3,6	2,0	2,1	2,3	1,3	1,5	1,6	2,1	< 0,1	1,4	<20	0,3	0,9
Cu µg/L	<0,1	<0,1	< 0,1	37,3	15,8	7,4	2,2	0,8	2,0	< 0,1	< 0,1	10,5	<10	13,6	23,4
Se µg/L			0,5	0,2	0,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,9	0,2	< 0,1	<2	< 0,1	< 0,1
V µg/L			1,1	1,2	2,2	4,7	2,4	5,7	5,5	0,7	1,0	< 0,1		0,5	8,0
Zn µg/L	21,2	15,4	27,4	13,2	31,6	50,4	58,8	6,5	6,7	< 0,1	5,2	181,5	<50	9,4	154,2



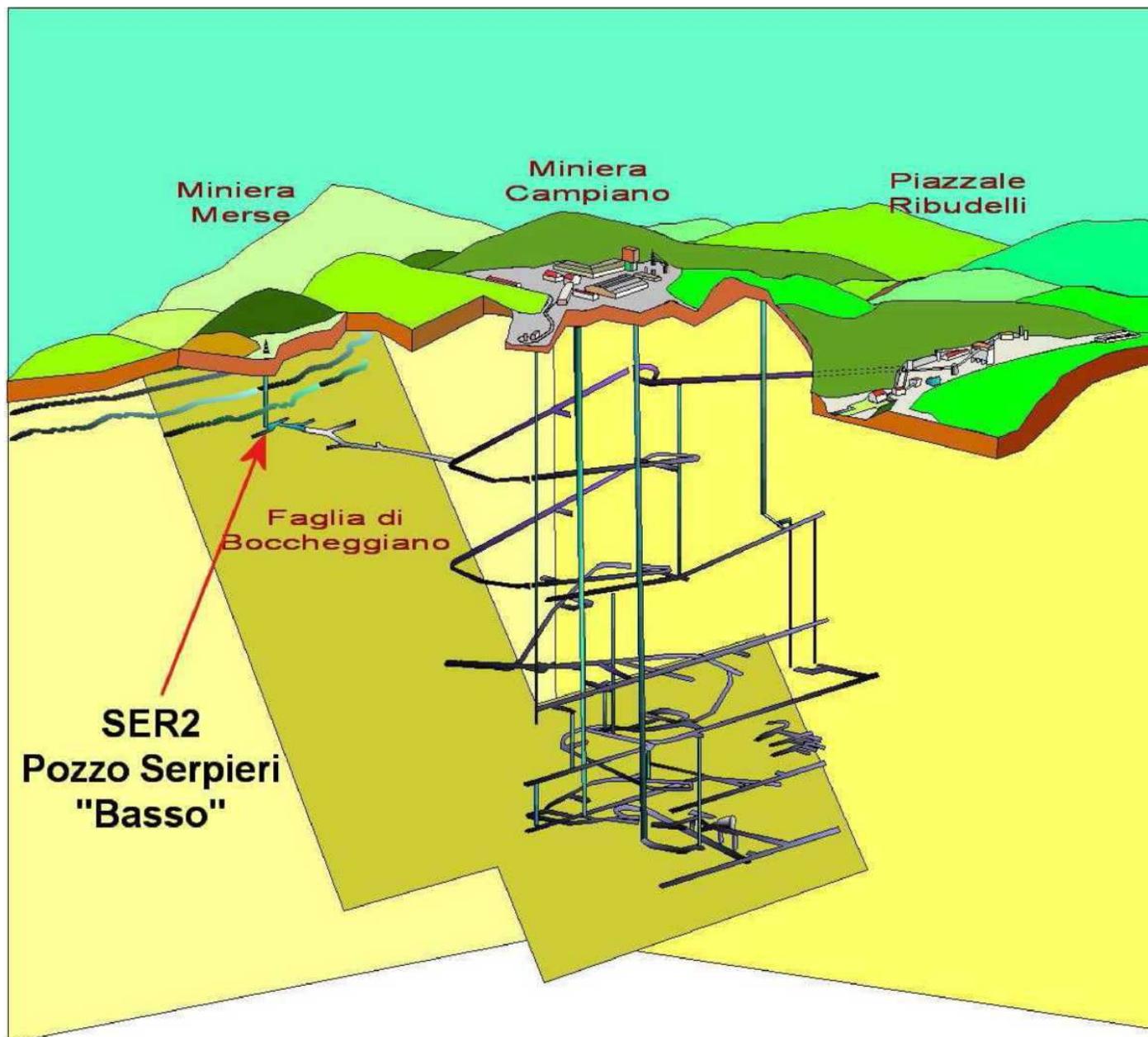
R1 scheda A3 2014												
F.Ribudelli a monte Campiano												
Coordinate G.B. X= 1666133 Y= 4774036												
DATA	31/01/14	26/02/14	28/03/14	30/04/14	30/05/14	30/06/14	31/07/14	28/08/14	24/09/14	30/10/14	28/11/14	23/12/14
pH	7,67	8,20	8,21	8,18	8,26	7,93	8,06	7,92	7,93	7,90	7,83	8,17
Conducibilità µS/cm	254	436	437	512	525	480	542	565	582	646	369	438
CLORURI mg/l	6,7	14,1	13,1	12,5	12,7	30,4	21,7	17,9	28,9	38,4	8,9	9,3
BICARBONATI mg/l	170,8	244	213,5	256,2	305	268,4	317,2	341,6	366	366	213	222
SOLFATI mg/l	62,9	122,8	52,1	102,4	128,1	64,0	85,0	508,0	686,6	75,2	53,6	68,4
FLORURI mg/l	1,0	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1	0,3	1,8	0,7	0,6	0,1	0,3
SODIO mg/l	12,1	12,2	5,7	11,8	9,7	14,2	20,4	28,9	37,6	26,8	10,5	12,3
POTASSIO mg/l	1,1	5,8	0,8	1,6	1,1	6,2	1,3	1,7	1,9	3,0	1,0	1,2
MAGNESIO mg/l	11,0	8,6	7,7	9,2	8,0	8,4	9,5	13,4	12,0	12,8	9,1	11,7
CALCIO mg/l	95,0	80,4	66,3	74,9	60,6	68,6	75,0	84,6	93,7	106,0	95,6	97,9
Al µg/L	144,1	37,2	45,8	72,5	16,7	46,0	20,7	31,5	33,5	47,7	57,5	45,8
Sb µg/L	< 0,1	0,9	0,3	0,2	< 0,1	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,1	1,3
As µg/L	< 0,1	1,9	0,5	0,9	< 0,1	0,3	1,1	1,8	1,1	0,8	< 0,1	0,8
Ba µg/L	5,8	6,9	6,0	9,1	50,6	56,4	30,2	35,9	10,8	12,9	8,1	10,3
B µg/L	87,5	74,6	81,1	75,7	83,6	38,4	74,5	84,6	57,3	68,3	< 0,1	64,6
Cd µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Co µg/L	< 0,1	0,3	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,8	0,6	0,3	< 0,1	0,5
Cr tot µg/L	0,6	0,3	0,4	1,0	1,1	< 0,1	0,5	1,9	1,1	0,2	< 0,1	< 0,1
Fe µg/L	101,3	252,3	44,9	137,0	< 1,0	17,4	14,0	54,1	17,8	33,9	45,7	138,3
Mn µg/L	4,4	7,3	3,1	5,6	3,6	9,5	142,5	121,0	5,9	2,1	1,1	15,9
Hg µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L	0,9	2,5	1,5	3,0	2,1	2,4	2,4	2,9	3,9	3,6	0,8	3,8
Pb µg/L	2,4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5	0,2	6,8
Cu µg/L	< 0,1	14,3	1,8	5,3	3,7	2,6	0,6	3,7	1,3	2,2	1,0	1,4
Se µg/L	< 0,1	0,4	0,9	< 0,1	0,4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,1	0,3
V µg/L	0,3	0,2	< 0,1	0,3	0,3	0,1	0,3	0,8	0,4	0,3	0,2	0,8
Zn µg/L	< 0,1	11,4	3,5	54,0	1,9	8,5	4,4	9,4	5,9	8,5	8,6	17,4

R1 scheda A3 2015										
F.Ribudelli a monte Campiano										
Coordinate G.B. X= 1666133 Y= 4774036										
DATA	29/01/15	28/02/15	26/03/15	24/04/15	27/05/15	26/06/15	26/08/15	30/10/15	25/11/15	30/12/15
pH	7,23	8,10	7,66	7,95	7,97	7,80	7,76	7,65	7,72	7,95
Conducibilità µS/cm	486	406	304	480	505	525	552	290	495	557
CLORURI mg/l	13	12,4	10,7	12,1	11,6	13	20,4	10,6	12,6	14,7
BICARBONATI mg/l	219,6	218,3	224,6	224,5	212,8	224,9	224,5	232,6	245,4	242
SOLFATI mg/l	83,3	72,4	64,3	66,4	75,9	59,4	81,5	87,0	73,6	112,5
FLORURI mg/l	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4	0,1	0,2	0,1	0,3	0,3
SODIO mg/l	12,8	11,3	10,4	14,1	11,3	11,9	22,7	8,7	17,7	7,5
POTASSIO mg/l	1,1	1,0	1,2	0,6	3,5	0,7	< 0,1	3,4	7,1	4,5
MAGNESIO mg/l	10,8	10,3	9,7	8,0	14,6	8,5	10,4	6,5	8,7	4,2
CALCIO mg/l	97,0	87,1	93,4	93,1	90,5	82,0	96,0	88,6	89,4	80,7
Al µg/L	376,3	45,9	52,9	41,2	59,3	35,6	< 0,1	82,7	48,7	26,9
Sb µg/L	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,3
As µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,7	0,6	0,7	0,6
Ba µg/L	10,2	6,5	13,2	8,0	13,7	8,0	1,6	5,4	7,0	10,0
B µg/L	63,2	62,6	58,4	76,7	80,6	57,1	1445,2	28,9	74,6	59,6
Cd µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Co µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,7	0,5	0,5	0,2
Cr tot µg/L	6,7	2,1	1,9	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3,2	< 0,1	< 0,1
Fe µg/L	384,5	39,0	88,4	275,5	217,4	127,9	< 1,0	293,9	365,7	350,1
Mn µg/L	< 1,0	5,1	6,2	< 1,0	11,3	25,2	< 1,0	16,2	51,4	6,5
Hg µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L	4,9	2,2	1,6	9,3	< 0,1	0,4	< 0,1	8,7	11,9	1,6
Pb µg/L	7,2	3,8	4,5	1,7	1,4	1,1	1,5	0,6	1,0	< 0,1
Cu µg/L	< 0,1	44,1	38,6	1,7	12,6	11,7	25,4	23,2	10,6	1,3
Se µg/L	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	12,0	< 0,1	0,1	< 0,1
V µg/L	0,3	3,2	0,9	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3	0,6	0,3	< 0,1
Zn µg/L	13,9	26,7	18,7	17,5	21,8	22,9	19,5	12,4	80,5	49,9



SER1 scheda A4 2014														
Serpieri sup. -35 m da p.c.														
Coordinate G.B. X= 1665585 Y= 4773833														
DATA	31/01/14	26/02/14	31/01/14	26/02/14	28/03/14	30/04/14	30/05/14	30/06/14	31/07/14	01/09/14	24/09/14	30/10/14	28/11/14	23/12/14
pH	3,31	2,59	3,31	2,59	3,75	3,08	3,04	3,08	3,06	3,19	3,27	3,14	2,97	2,92
Conducibilità µS/cm	1673	5190	1673	5190	1685	2430	2260	2230	2270	2090	2090	2340	2330	2080
CLORURI mg/l	< 2,5	10,9	< 2,5	10,9	13,1	12,1	17,3	18,6	18,1	19,4	18,7	18,2	12,5	16,2
BICARBONATI mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
SOLFATI mg/l	30,2	4950,1	30,2	4950,1	2345,0	2125,0	3231,8	3452,0	3361,0	3125,0	3241,0	3253,0	3215,5	3240,0
FLORURI mg/l	0,1	1,1	0,1	1,1	0,6	0,8	1,3	2,4	2,2	2,1	2,1	2,2	1,3	1,6
SODIO mg/l	6,5	10,5	6,5	10,5	8,7	8,2	8,4	10,6	11,0	14,5	13,0	3,9	10,0	9,5
POTASSIO mg/l	3,3	7,5	3,3	7,5	6,8	4,8	5,1	4,8	7,0	3,1	2,5	1,2	1,2	1,8
MAGNESIO mg/l	40,4	108,6	40,4	108,6	66,1	54,0	63,1	66,7	71,8	77,4	82,9	60,6	61,5	67,4
CALCIO mg/l	192,2	312,2	192,2	312,2	305,0	283,8	260,5	280,0	294,7	291,5	319,6	292,2	246,9	268,1
Al µg/L	14204,7	119056,1	14204,7	119056,1	3869,2	21436,2	16106,9	18556,3	19232,2	18741,0	18745,0	30741,6	30209,6	23647,2
Sb µg/L	0,4	2,9	0,4	2,9	0,6	0,3	0,2	0,3	0,3	0,9	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1
As µg/L	12,3	749,1	12,3	749,1	10,8	11,2	13,2	9,1	10,6	12,4	10,2	8,9	5,5	10,1
Ba µg/L	12,5	18,4	12,5	18,4	11,8	11,7	53,7	58,6	30,2	24,6	13,1	11,3	8,8	< 0,1
B µg/L	32,9	90,1	32,9	90,1	91,3	94,4	88,3	54,2	94,6	84,9	84,0	95,1	83,2	71,4
Cd µg/L	7,3	71,8	7,3	71,8	8,7	18,2	15,7	15,1	16,5	18,1	19,3	18,2	16,1	16,3
Co µg/L	15,3	339,1	15,3	339,1	25,0	39,4	35,3	37,8	37,7	41,5	43,8	48,2	27,6	32,3
Cr tot µg/L	5,7	186,4	5,7	186,4	1,6	14,0	11,0	11,1	11,2	8,7	10,2	8,4	5,1	7,9
Fe µg/L	12463,4	1265367,3	12463,4	1265367,3	10444,8	59199,7	29077,0	29383,2	33993,4	38452,0	41429,9	60136,1	44603,3	29955,7
Mn µg/L	2733,3	37675,9	2733,3	37675,9	4126,2	6904,3	6197,7	6588,6	6515,5	6845,0	6330,1	7573,1	5020,8	5464,8
Hg µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L	125,1	946,4	125,1	946,4	226,0	274,1	99,3	285,6	94,8	98,7	325,0	168,7	98,5	94,6
Pb µg/L	100,5	388,6	100,5	388,6	155,3	118,9	73,7	107,8	105,5	98,6	87,2	166,4	58,0	56,3
Cu µg/L	1765,9	69828,0	1765,9	69828,0	2301,6	4797,4	3515,2	3294,6	2908,1	3125,0	2572,8	2081,7	1434,6	2125,0
Se µg/L	< 0,1	3,9	< 0,1	3,9	1,4	1,3	1,3	2,2	8,2	7,4	< 0,1	1,0	0,4	0,9
V µg/L	2,6	143,9	2,6	143,9	2,1	3,6	3,7	4,1	5,4	5,2	3,3	2,8	1,3	2,3
Zn µg/L	3178,4	39322,1	3178,4	39322,1	5724,2	7159,6	5403,4	6659,8	5753,0	5964,0	7803,8	6497,3	5374,3	5659,4

SER1 Scheda A4 2015												
Serpieri sup. -35 m da p.c.												
Coordinate G.B. X= 1665585 Y= 4773833												
DATA	29/01/15	28/02/15	26/03/15	24/04/15	27/05/15	26/06/15	23/07/15	26/08/15	23/09/15	30/10/15	25/11/15	30/12/15
pH	2,98	3,13	3,08	2,87	2,97	3,03	3,10	3,20	3,26	3,28	3,22	3,15
Conducibilità µS/cm	2310	1945	1991	2400	2140	2060	2070	2090	2210	2190	2490	2470
CLORURI mg/l	15,9	14,8	16	12,5	14,6	12,8	10,6	12,5	15,9	7,8	10	17,3
BICARBONATI mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
SOLFATI mg/l	1887,9	2795,6	2521,0	2317,6	1967,8	2125,0	1871,5	2158,7	1597,9	2072,1	1494,7	1975,2
FLORURI mg/l	1,9	1,8	1,8	2,3	3,9	2,1	1,8	1,9	2,5	1,9	2,5	2,5
SODIO mg/l	8,4	8,8	9,2	8,4	9,2	6,0	6,2	10,4	5,1	10,3	8,9	9,0
POTASSIO mg/l	3,0	2,2	2,6	7,9	6,3	6,3	6,4	< 0,1	< 0,1	7,5	8,9	2,8
MAGNESIO mg/l	63,1	56,5	68,0	62,5	65,8	54,8	55,3	98,9	27,9	62,5	52,9	58,0
CALCIO mg/l	218,7	289,0	273,0	301,4	243,8	231,9	238,5	379,9	139,4	323,4	279,7	330,3
Al µg/L	20191,9	14601,6	17852,0	39967,8	27515,9	19413,3	20441,3	32664,7	19928,0	29426,7	39385,6	56351,5
Sb µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,2	0,1	0,3
As µg/L	10,3	0,6	2,9	42,8	9,7	12,9	9,8	16,0	8,4	14,2	13,1	19,8
Ba µg/L	8,9	14,0	15,3	11,8	13,2	9,8	9,8	17,8	10,9	10,3	10,0	11,5
B µg/L	85,3	77,9	72,4	73,9	1954,6	89,5	102,6	3974,0	44,0	56,3	58,9	44,7
Cd µg/L	12,3	7,5	10,6	19,8	14,1	11,6	12,6	12,5	10,7	16,3	13,8	20,1
Co µg/L	26,9	29,1	28,4	51,2	30,7	27,1	27,7	36,6	32,6	41,9	46,4	46,2
Cr tot µg/L	6,1	7,4	5,2	18,1	9,1	8,5	8,4	10,1	10,3	10,0	13,2	13,0
Fe µg/L	25331,5	17522,8	23625,0	136438,2	38283,9	25271,6	24258,0	46050,9	40617,0	64059,6	103107,8	133817,7
Mn µg/L	4288,9	4060,9	4126,0	7845,1	4817,3	4376,9	4460,8	5982,4	5213,5	6701,6	8162,3	7643,7
Hg µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L	147,1	73,3	89,6	150,4	130,2	98,9	119,3	157,3	142,6	171,9	219,9	138,4
Pb µg/L	77,4	61,6	72,4	155,7	218,2	109,4	96,7	84,5	78,4	111,7	70,9	78,1
Cu µg/L	1800,1	1631,5	1752,0	7828,4	4131,8	2768,4	2351,7	2314,8	1848,4	1844,4	2204,3	2144,2
Se µg/L	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,8	< 0,1	0,4	< 0,1
V µg/L	1,1	1,1	2,0	8,1	2,0	3,9	4,4	2,3	1,9	1,4	2,4	2,7
Zn µg/L	5490,9	4266,5	4875,0	8192,0	6743,4	4511,7	4636,3	6283,7	4493,5	7388,9	7219,4	9183,7



SER2 scheda A5 2014												
Serpieri Inf. -70 m da p.c.												
Coordinate G.B. X= 1665585 Y= 4773833												
DATA	31/01/14	26/02/14	28/03/14									
pH	2,61	2,26	2,40									
Conducibilità µS/cm	4820	7610	6090									
CLORURI mg/l	7	10,8	16,4									
BICARBONATI mg/l	< 1	< 1	< 1									
SOLFATI mg/l	4212,0	6926,7	5215,0									
FLORURI mg/l	0,5	1,9	2,5									
SODIO mg/l	6,7	8,0	4,2									
POTASSIO mg/l	4,9	4,9	3,3									
MAGNESIO mg/l	93,4	127,0	112,6									
CALCIO mg/l	202,4	201,1	275,7									
Al µg/L	138347,6	203741,3	175459,9									
Sb µg/L	5,2	8,9	7,9									
As µg/L	756,3	1784,7	758,2									
Ba µg/L	8,0	9,0	8,4									
B µg/L	63,9	114,6	102,5									
Cd µg/L	47,4	125,3	109,5									
Co µg/L	141,6	451,4	230,4									
Cr tot µg/L	70,4	345,7	160,9									
Fe µg/L	580002,4	#####	823834,7									
Mn µg/L	19536,6	60026,0	34341,7									
Hg µg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1									
Ni µg/L	389,0	1082,2	563,9									
Pb µg/L	451,5	305,5	479,4									
Cu µg/L	16368,6	114965,6	41578,9									
Se µg/L	< 0.1	5,9	2,6									
V µg/L	68,4	223,3	106,3									
Zn µg/L	23130,9	48789,0	32417,8									

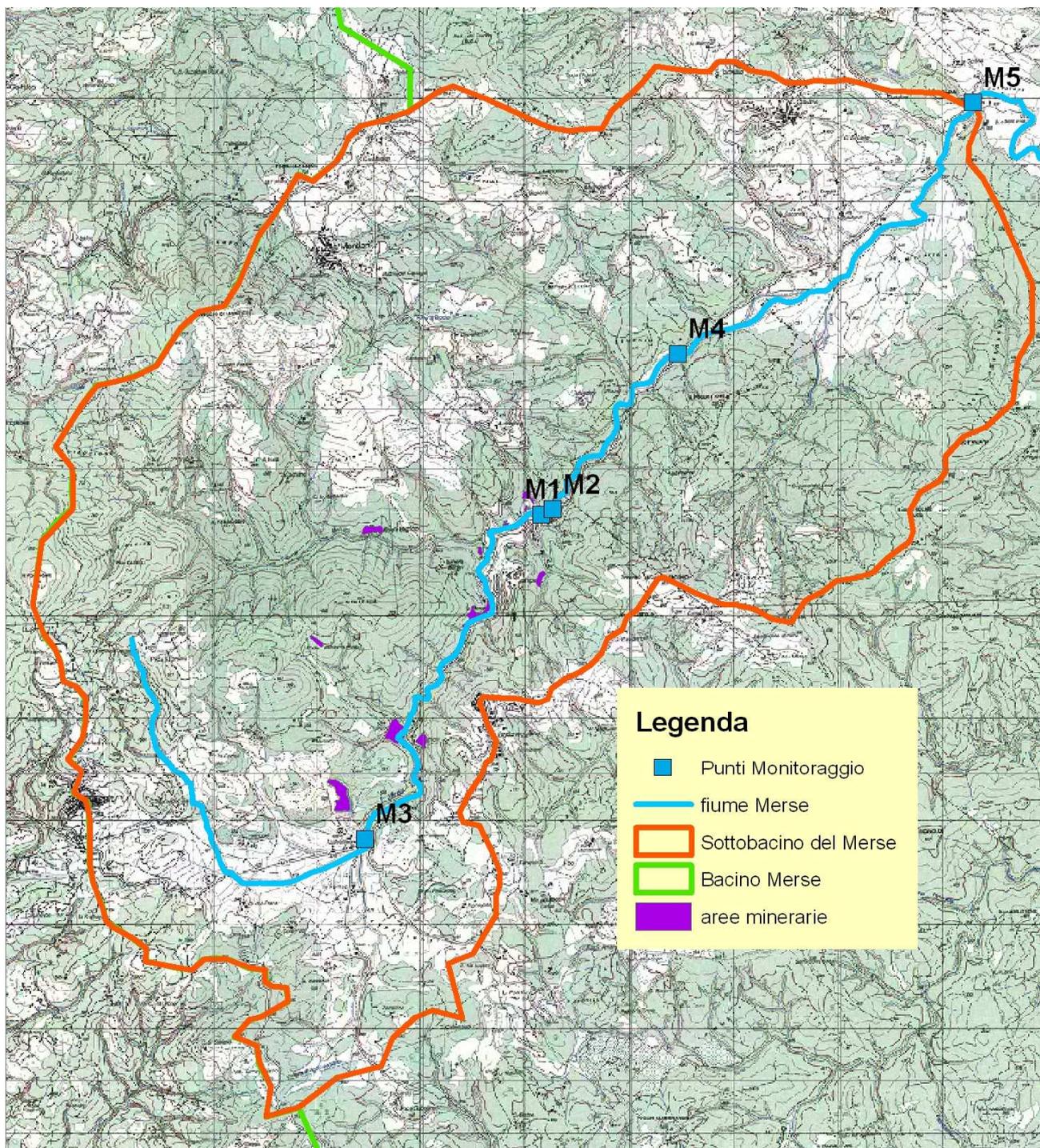
Il monitoraggio del Serpieri inferiore (-70 m da p.c.) è stato interrotto

Allegato B

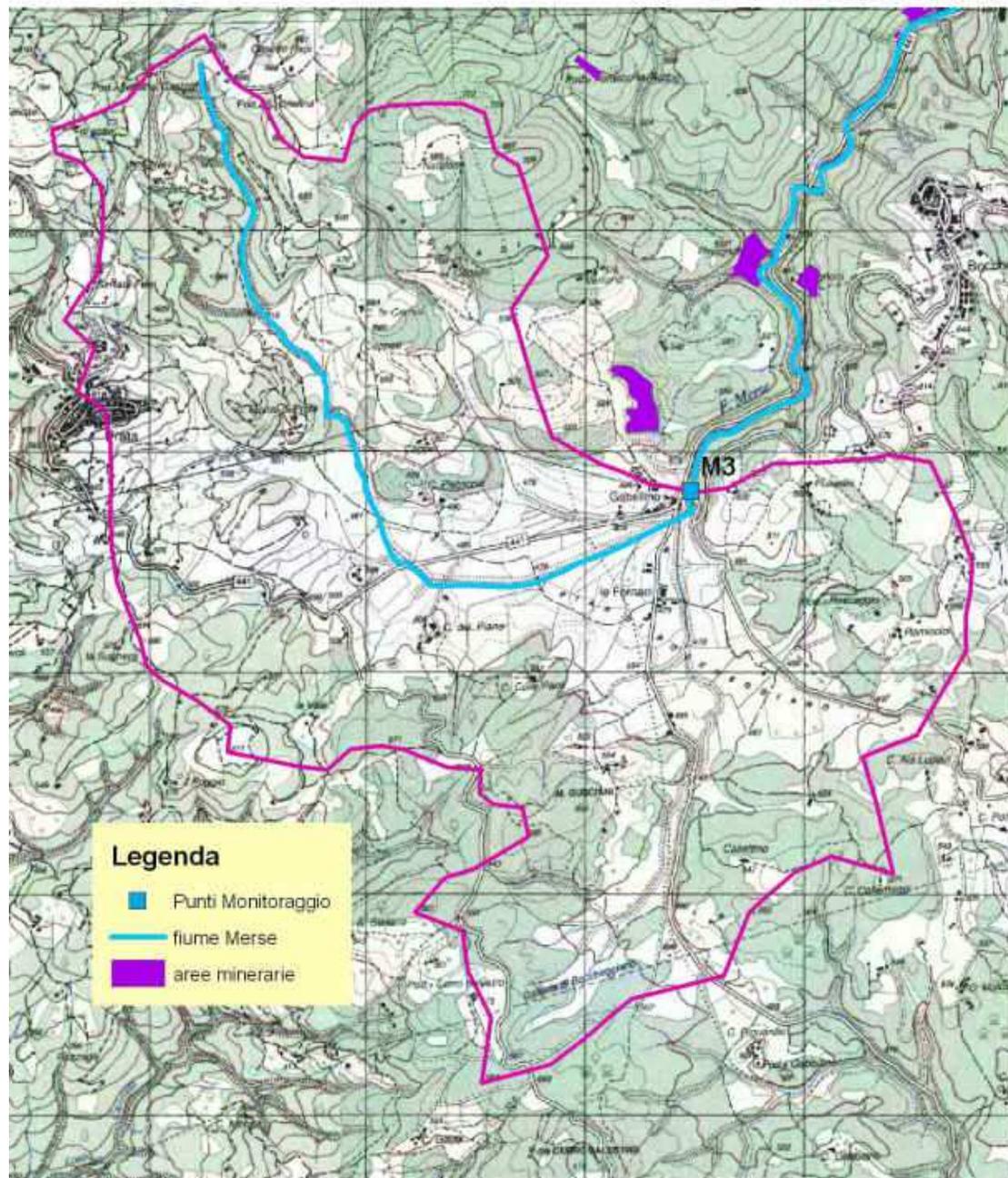
**MONITORAGGIO DELLE ACQUE
DEL FIUME MERSE
Anno 2014 - 2015**

SCHEDE

FIUME MERSE – Punti di monitoraggio



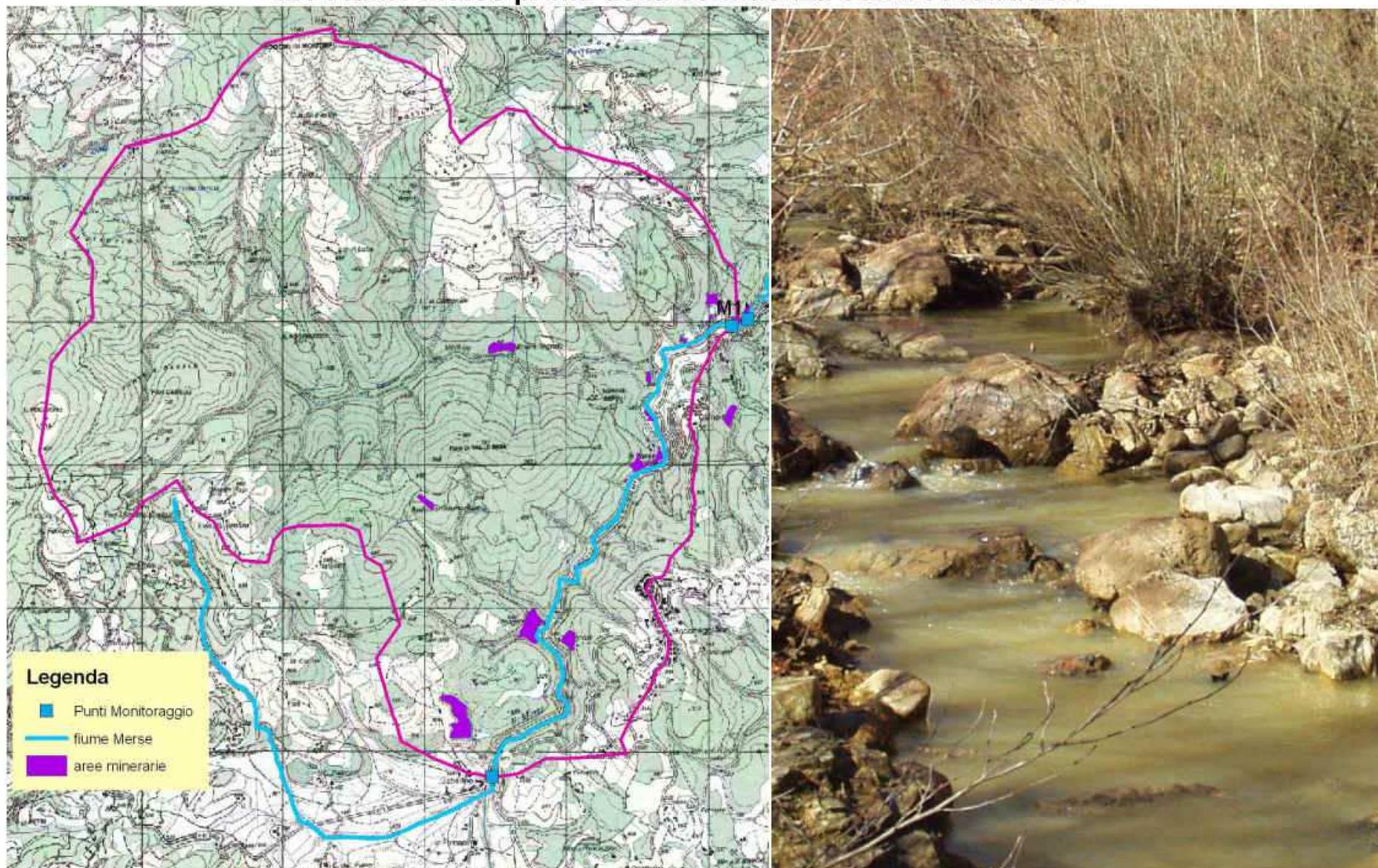
M3 Fiume Merse al Gabellino



M3 scheda B1 2014								
Merse a Gabellino								
Coordinate G.B. X= 1664443 Y=4771615								
DATA	31/01/14	26/02/14	31/01/14	26/02/14	28/03/14	30/04/14	28/11/14	23/12/14
pH	6,58	7,92	6,58	7,92	8,22	8,24	7,72	8,08
Conducibilità µS/cm	228	333	228	333	344	385	305	311
CLORURI mg/l	7,3	9,2	7,3	9,2	9,8	8,3	7,1	8,3
BICARBONATI mg/l	67,1	195,2	67,1	195,2	183	207,4	207,4	202,5
SOLFATI mg/l	14,6	13,5	14,6	13,5	15,2	14,6	13,2	18,7
FLORURI mg/l	1,295	0,126	1,295	0,126	0,152	0,169	0,163	0,154
SODIO mg/l	6,5	8,6	6,5	8,6	2,4	6,3	5,8	4,8
POTASSIO mg/l	2,7	1,4	2,7	1,4	0,8	1,2	1,2	1,1
MAGNESIO mg/l	13,5	11,7	13,5	11,7	9,2	11,4	13,7	13,8
CALCIO mg/l	46,4	62,4	46,4	62,4	47,6	46,9	42,8	42,3
Al µg/L	799,5	69,5	799,5	69,5	134,7	136,9	320,9	21
Sb µg/L	0,5	0,8	0,5	0,8	0,3	0,2	0,2	< 0,1
As µg/L	0,4	1,5	0,4	1,5	0,9	0,8	0,4	0,2
Ba µg/L	8,9	11,1	8,9	11,1	8,7	13,2	14	13,5
B µg/L	42,6	35,9	42,6	35,9	41,5	44,1	38,9	41,3
Cd µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Co µg/L	< 0,1	0,3	< 0,1	0,3	0,2	0,3	< 0,1	< 0,1
Cr tot µg/L	1	< 0,1	1	< 0,1	0,5	0,7	< 0,1	< 0,1
Fe µg/L	395,5	221,5	395,5	221,5	96,6	191,5	123,8	27,6
Mn µg/L	31,2	57	31,2	57	58,7	50,7	13,6	3,7
Hg µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L	1,8	1,5	1,8	1,5	1	1,8	1,1	1,7
Pb µg/L	3,8	0,3	3,8	0,3	< 0,1	0,4	1,4	6,6
Cu µg/L	0,7	9,3	0,7	9,3	1,5	3,5	0,2	0,7
Se µg/L	< 0,1	0,4	< 0,1	0,4	< 0,1	< 0,1	0,1	0,3
V µg/L	1,1	0,4	1,1	0,4	0,1	0,4	0,3	0,2
Zn µg/L	12,6	10,9	12,6	10,9	3,9	42,4	8,9	5,4

M3 scheda B1 2015					
Merse a Gabellino					
Coordinate G.B. X= 1664443 Y=4771615					
DATA	28/02/15	26/03/15	24/04/15	27/05/15	30/10/15
pH	7,58	7,54	7,72	8,1	7,52
Conducibilità µS/cm	323	270	365	368	219
CLORURI mg/l	7,6	7,2	10	10,5	6,5
BICARBONATI mg/l	206,4	208,9	212,4	207,6	210,7
SOLFATI mg/l	15,4	16,1	23,3	21	19,8
FLORURI mg/l	0,169	0,173	0,146	0,228	0,243
SODIO mg/l	6,1	5,4	7,2	8,2	4,9
POTASSIO mg/l	1	1,1	1,1	2	2,3
MAGNESIO mg/l	9,1	10,6	11,7	7,6	7,7
CALCIO mg/l	36,7	41,8	63	40,8	31,8
Al µg/L	120	94,6	89,5	141,1	221,7
Sb µg/L	0,2	< 0.1	< 0.1	0,3	0,2
As µg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	2,1
Ba µg/L	10,3	11,4	23,1	21,4	0,5
B µg/L	48,7	34,5	64,3	73,3	108,3
Cd µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Co µg/L	0,1	0,2	< 0.1	0,2	1,1
Cr tot µg/L	1	1,1	< 0.1	< 0.1	4,1
Fe µg/L	602,8	225	346,7	304,1	359,7
Mn µg/L	55,9	41,4	7,7	16,7	79,8
Hg µg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Ni µg/L	1,4	1,3	8,3	6,2	4,1
Pb µg/L	6	4,1	3,5	3,1	6,1
Cu µg/L	0,9	1,3	0,7	0,5	2,1
Se µg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
V µg/L	1,6	0,5	< 0.1	< 0.1	1,6
Zn µg/L	2,3	1,9	23,6	5,9	29,7

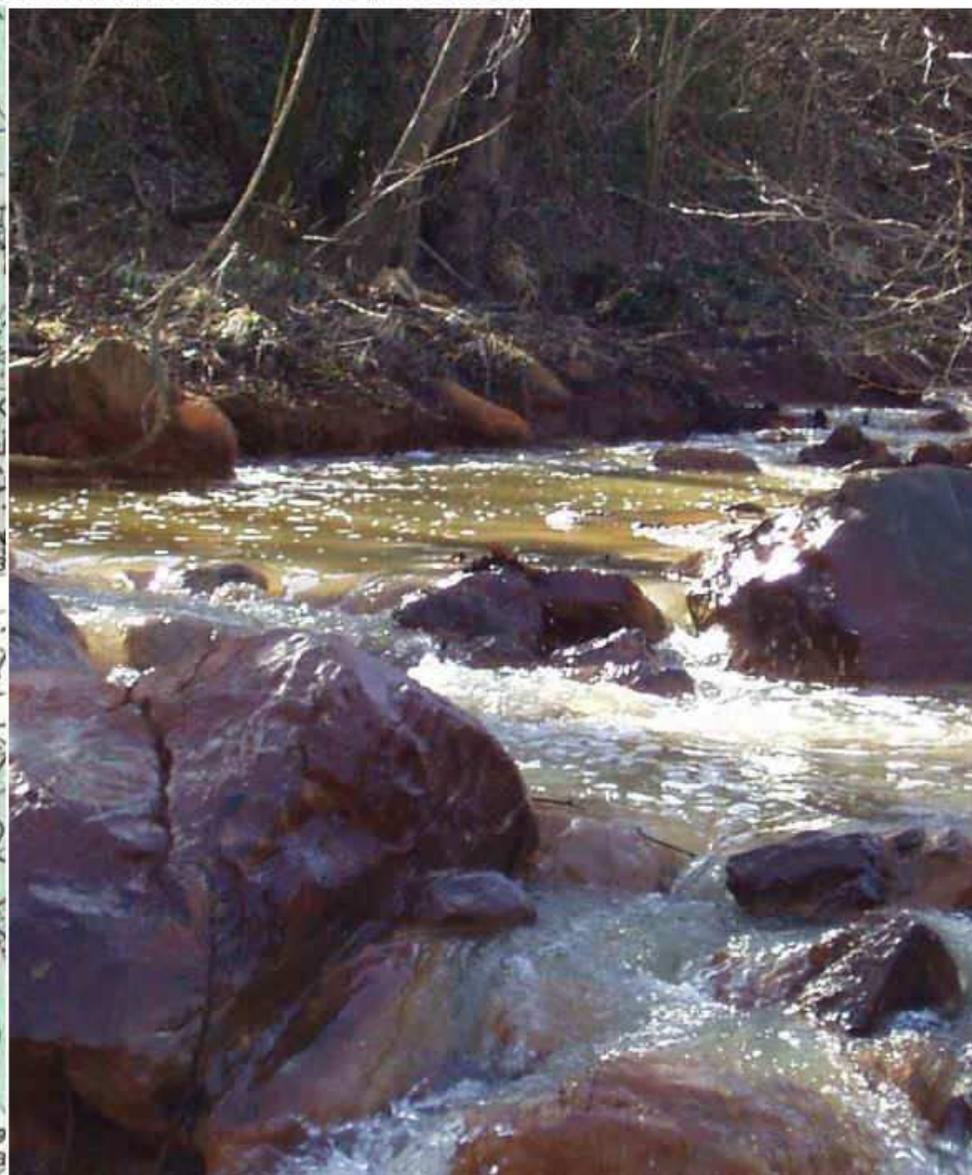
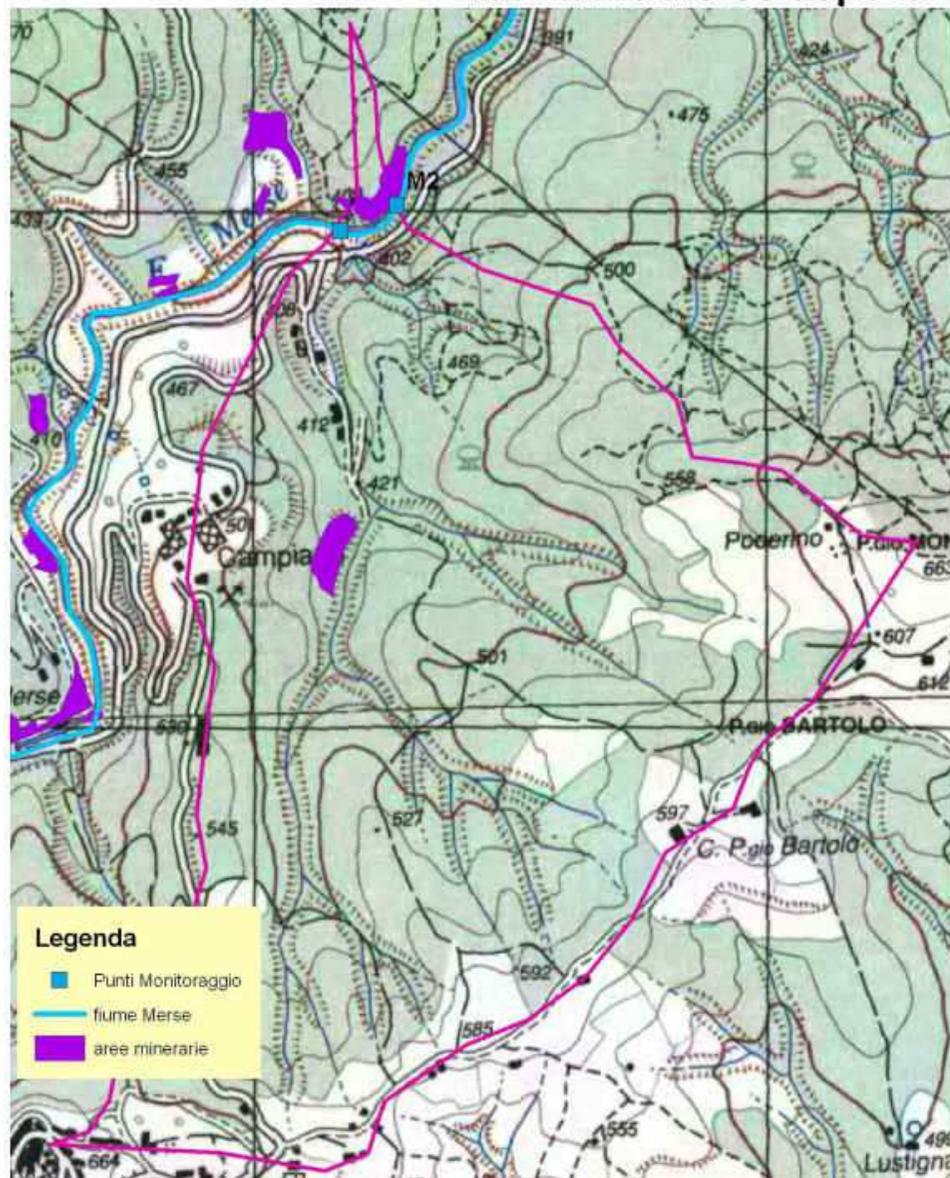
M1 Fiume Merse prima della confluenza con il F. Ribudelli



M1 scheda B2 2014												
Merse a monte F. Ribudelli												
Coordinate G.B. X= 1666133 Y=4774036												
DATA	31/01/14	26/02/14	28/03/14	30/04/14	30/05/14	30/06/14	31/07/14	28/08/14	24/09/14	30/10/14	28/11/14	23/12/14
pH	7,37	7,06	8,08	8,14	7,69	8,03	7,6	7,76	8,14	7,94	7,69	7,72
Conducibilità µS/cm	317	502	504	586	624	549	649	648	650	736	456	475
CLORURI mg/l	14,1	12,2	14,7	15,5	13,1	19,5	17,4	14,6	19,5	26,3	19,3	18,9
BICARBONATI mg/l	158,6	183	183	244	231,8	244	207,4	219,6	219,6	195,2	158,6	174,5
SOLFATI mg/l	152	118	150	167	401,2	351	314,8	287,8	369,4	274,8	256,6	209,7
FLORURI mg/l	1,099	0,182	2,118	2,045	1,845	2,068	1,952	0,951	2,081	3,55	0,981	0,664
SODIO mg/l	14,3	7,1	4,9	8,2	8,4	9	9,3	12	11,2	10,3	10,5	11,4
POTASSIO mg/l	2,9	1,4	1,2	1,2	1,4	1,4	1,7	2	1,5	1,2	1,3	1,4
MAGNESIO mg/l	26,6	10,7	12,2	14,3	16,1	16,7	21	25,4	27,5	29	24,6	26,6
CALCIO mg/l	97,5	73	72,3	89	69,9	76,9	91,1	98,6	109,3	123,9	93,3	95,1
Al µg/L	3033,1	632,6	267,5	297	217,6	196,3	286	213,8	198,6	117,5	238	231
Sb µg/L	0,5	1,1	0,3	0,7	< 0,1	0,2	0,2	0,9	0,1	0,2	0,2	< 0,1
As µg/L	4,1	7,7	3,8	3,2	0,2	0,6	1,9	2,4	0,5	0,6	1,4	1,3
Ba µg/L	24,9	23,4	20,1	21,6	69,7	70,3	49,2	57,9	24,6	24,8	28,3	23,9
B µg/L	38,6	35,3	42,3	38,9	56,4	18,4	74,5	84,6	74,6	73,3	65,4	61,6
Cd µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Co µg/L	0,3	5,7	2	0,4	1,7	1,1	1,9	2,3	1,5	1,2	2	2,4
Cr tot µg/L	4,2	0,5	0,2	1	1	0,3	0,2	0,8	< 0,1	0,2	0,2	0,3
Fe µg/L	4079,9	5594,5	1116,2	748,7	875,5	319,6	1186,5	1325,5	196,8	292,3	2293,2	2550,3
Mn µg/L	218,3	690,1	192	89,6	166,1	144,3	183,7	174,9	121,5	116,2	118,9	169,5
Hg µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L	5,6	12,2	4,3	2,1	4,2	4,1	5,4	6,2	4,2	4,1	2,1	4,8
Pb µg/L	22,5	5,4	< 0,1	0,3	3,8	< 0,1	2,8	3,1	< 0,1	1,3	4,9	9,2
Cu µg/L	69,7	20,1	34,1	9,8	29,2	6,7	32,2	41,8	17,4	< 0,1	30,9	45,6
Se µg/L	< 0,1	< 0,1	0,5	< 0,1	0,5	1,1	0,6	0,9	0,4	< 0,1	< 0,1	0,4
V µg/L	5,3	0,7	< 0,1	4,1	1	0,5	0,8	0,2	< 0,1	0,3	0,2	0,1
Zn µg/L	119,7	108,6	57,6	28,5	51,1	16,4	69,9	74,6	26,1	37,6	93,4	102,3

M1 scheda B2 2015													
Merse a monte F. Ribudelli													
Coordinate G.B. X= 1666133 Y=4774036													
DATA	29/01/15	28/02/15	26/03/15	24/04/15	27/05/15	26/06/15	23/07/15	26/08/15	23/09/15	30/10/15	10/11/15	25/11/15	30/12/15
pH	7,5	7,18	7,45	7,93	7,87	7,64	7,48	7,93	8,13	7,02	8,1	7,84	7,78
Conducibilità µS/cm	575	476	363	537	532	617	671	694	708	546	798	711	730
CLORURI mg/l	14	15,6	17,4	13,9	14,6	11,5	13,7	16,3	17,1	7	18	12,3	12,2
BICARBONATI mg/l	164,7	168,7	172,6	162,4	171,5	164,6	169,4	161,3	170,8	168,4	210	173,5	185,5
SOLFATI mg/l	274,8	226,4	235,9	214,7	225,4	193	225,4	373,9	242,4	288,3	280	234,1	355,5
FLORURI mg/l	0,558	0,725	0,612	0,676	0,417	0,199	0,471	0,349	0,403	0,162		0,393	0,529
SODIO mg/l	9,7	8,7	9,3	8,4	7,2	6,3	6,7	8,9	5,9	7,8	12	11,9	9,1
POTASSIO mg/l	1,3	1,1	1,2	1,6	2,3	1,2	1,3	< 0,1	< 0,1	5,4	1,9	7,3	2,3
MAGNESIO mg/l	20,8	21,5	19,8	13,9	16,7	17,3	19	30,3	11,3	32,4	24	25,5	24,9
CALCIO mg/l	93,9	92,8	89,7	92,4	95,1	81,7	88,3	120,7	55,9	112	140	130,7	112,4
Al µg/L	172,5	323,1	221,5	343,3	335,1	180,5	93,4	16,2	58,1	75,4	79	370,8	287,7
Sb µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1
As µg/L	0,1	< 0,1	< 0,1	1,2	0,8	1,3	0,8	< 0,1	0,2	0,3	< 1	1,1	0,4
Ba µg/L	19,8	15,9	14,6	30,5	28,3	22,3	23,4	21,5	20,1	21,4	28	22,3	28,9
B µg/L	62,8	81,4	67,6	71,9	73,3	69,5	61,7	2574,9	< 0,1	58,9	27	63,4	48,5
Cd µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1	< 0,05	0,2	< 0,05	< 0,05
Co µg/L	1,7	1,7	1,5	2	1,5	1,3	0,6	1,5	1	2,4	< 5,0	3,9	2
Cr tot µg/L	0,6	0,5	0,4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 5,0	0,3	0,8
Fe µg/L	932,7	1767,6	967,6	1853	1136,6	581,7	222	< 1,0	69,3	325	< 20	901,4	1077,5
Mn µg/L	137,6	152	125,6	134,9	101,4	116,3	56,3	84,9	33,5	45	280	124,3	159,9
Hg µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L	4,3	2,2	3,4	6,6	2,2	2,6	3,1	< 0,1	3,5	4,1	4,7	7,4	7,7
Pb µg/L	7,3	4,4	2,5	3,1	1,8	1,9	1,3	3	0,1	2,1	< 1,0	2,4	< 0,1
Cu µg/L	< 0,1	56,7	25,4	56,8	25,5	13,8	19,6	3,2	2,4	74,5	7,1	86,8	24
Se µg/L	0,7	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3,8	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1
V µg/L	0,2	0,3	0,4	< 0,1	< 0,1	0,1	0,4	0,2	0,2	0,3	< 5,0	0,3	0,1
Zn µg/L	61,6	67,9	62,6	98,7	40,6	28	10,1	< 0,1	35,6	54,6	51	147,8	128,5

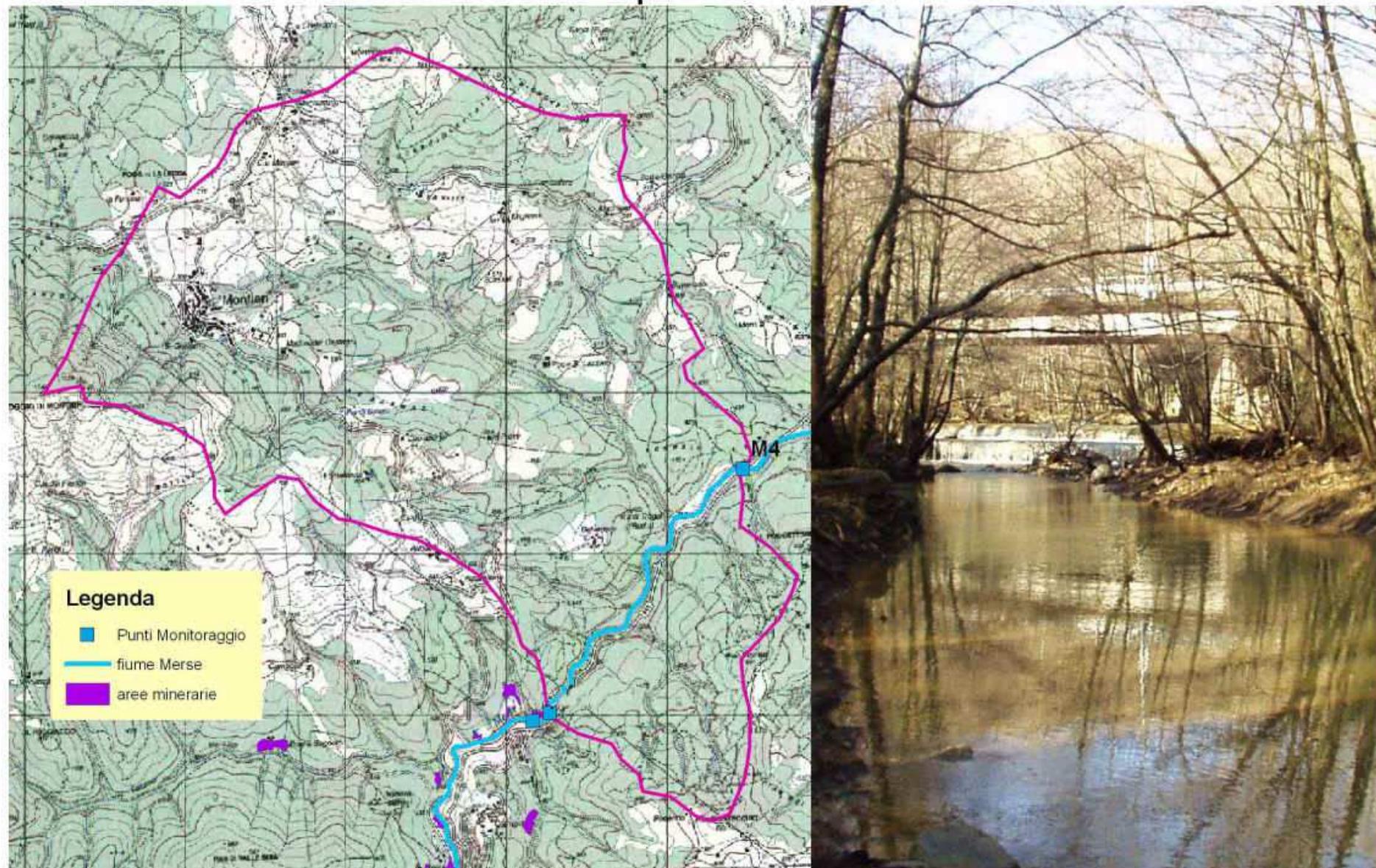
M2 Fiume Merse dopo la confluenza con il F. Ribudelli



M2 scheda B3 2014												
Merse a valle F. Ribudelli												
Coordinate G.B. X= 1670257 Y=4778733												
DATA	31/01/14	26/02/14	28/03/14	30/04/14	30/05/14	30/06/14	31/07/14	28/08/14	24/09/14	30/10/14	28/11/14	23/12/14
pH	7,22	7,52	8,1	8,27	8,01	8,04	8,07	8,09	8,15	7,97	7,74	7,85
Conducibilità µS/cm	345	763	627	1148	1270	1028	1070	1701	1512	1731	510	688
CLORURI mg/l	8,6	12,2	15,2	14,9	14	15,2	15	14,4	29,1	26,2	12,6	10,1
BICARBONATI mg/l	122	195,2	189,1	195,2	231,8	146,4	244	91,5	183	170,8	146,4	168,1
SOLFATI mg/l	353,6	368,8	453	398,6	556,4	512	542	1431	577,3	1100	297	358,9
FLORURI mg/l	0,687	0,297	1,111	1,056	1,83	0,472	0,512	2,526	0,384	2,58	0,341	0,411
SODIO mg/l	37	51,6	27,6	58,2	132,2	99,6	104,5	141,9	226,5	231,5	117,1	122,6
POTASSIO mg/l	1,1	1,9	0,6	1,3	1	1,6	1,5	1,9	2,7	8,7	2,5	2,6
MAGNESIO mg/l	97,3	13,6	12,8	13,7	15,7	17,6	19,7	21,8	24,1	27,8	24,6	28,2
CALCIO mg/l	101,5	77	75,7	70,4	67,1	78,6	90,8	97,4	110,9	132	112,4	129,3
Al µg/L	956,7	604,4	261,9	335,3	911,2	390,9	687,9	519,4	523	404,2	961,2	632,1
Sb µg/L	0,2	1,1	0,3	0,3	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	< 0,1
As µg/L	0,4	5,2	2,2	1,5	0,4	0,7	2	1,8	0,5	0,3	2	1,5
Ba µg/L	11,8	21,2	20,2	29,7	64	65,9	46,1	38,4	20,3	16,8	32,7	22,3
B µg/L	38,5	35,6	33,6	39,5	38,6	23,9	42	54,9	58,7	49,8	47,5	51,6
Cd µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Co µg/L	< 0,1	4,9	1,9	2	1,5	1,3	1,5	1,9	1,3	0,8	1,7	2,3
Cr tot µg/L	1,1	0,4	0,3	1	0,7	0,3	0,4	0,3	0,2	0,5	0,2	0,2
Fe µg/L	849,6	4677,6	810,9	1713,1	559,8	309,6	1107,4	984,6	157,1	158,4	3194,6	2399,2
Mn µg/L	126,9	634,8	185,9	184,8	141,5	301,7	163,9	154,3	97,3	76,6	110,1	187,1
Hg µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L	3,5	14	5,5	5,3	4,7	4,8	5,3	4,2	5,8	3,6	2,7	4,5
Pb µg/L	4,6	4,2	< 0,1	1	1,4	0,6	0,7	0,5	0,2	0,6	4,8	9,4
Cu µg/L	13,1	15,2	29,6	48	21,9	7,5	28,9	31,9	1,1	2,2	38,2	40,5
Se µg/L	< 0,1	0,8	0,3	2,4	0,1	0,7	0,1	< 0,1	0,2	0,1	0,5	0,1
V µg/L	1,1	1,1	0,2	0,4	1,4	0,8	1,5	1,8	0,3	0,7	0,2	0,2
Zn µg/L	40,7	45,4	55	73,2	40	20	56,5	61,4	22,6	23,1	84,3	97,1

M2 scheda B3 2015													
Merse a valle F. Ribudelli													
Coordinate G.B. X= 1670257 Y=4778733													
DATA	29/01/15	28/02/15	26/03/15	24/04/15	27/05/15	26/06/15	23/07/15	26/08/15	23/09/15	30/10/15	10/11/15	25/11/15	30/12/15
pH	7,85	7,42	7,47	8,02	7,98	7,87	7,99	8,14	8,25	7,5	8,1	7,96	7,85
Conducibilità µS/cm	702	548	464	1111	811	1389	1893	1695	1821	761	1500	1244	1387
CLORURI mg/l	13,4	12,4	11,6	16,8	16	15,5	16,1	20	16,7	8,7	18	12,5	19,7
BICARBONATI mg/l	170,8	154,6	169,7	163,4	175,7	184,9	179,2	169,6	171,9	175,6	174	169,7	185,6
SOLFATI mg/l	371,5	363,7	348,4	569,1	365	575,8	527,4	1166,8	1003	529,9	740	462,9	832
FLORURI mg/l	0,344	0,412	0,374	0,679	2,127	0,777	0,682	1,596	1,765	0,518		0,911	0,892
SODIO mg/l	55,9	114	104,5	130,9	130,4	150,2	234,5	281,2	134,3	155,3	200	140,9	91,3
POTASSIO mg/l	0,8	1,3	1,4	1,9	2,4	2,7	2,7	< 0,1	< 0,1	7,4	2,7	9,2	5,8
MAGNESIO mg/l	21,5	21,5	23,7	17,4	17,8	18,8	20,2	34	18,9	21,9	28	30,3	26,2
CALCIO mg/l	96,5	118,2	101,5	99,3	99,1	84,7	87,3	123,9	70,7	89,3	140	137,1	118,4
Al µg/L	198	332	218	477	365,3	350,9	378,2	137,6	217,4	990,8	180	845,7	280,8
Sb µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	0,2	0,1		< 0,1	0,3
As µg/L	< 0,1	3,8	2,1	0,6	0,7	0,8	0,9	0,4	0,2	1,8	< 1,0	0,8	0,5
Ba µg/L	22,4	24,3	18,9	24,2	26,5	20	15,8	12,4	13,7	11,8	22	16,8	19,2
B µg/L	59,6	62,1	54,3	85,3	84,8	74,6	81,5	2938,8	< 0,1	41,1	25	74,5	40
Cd µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1	< 0,05	0,2	< 0,05	< 0,05
Co µg/L	1,6	1	0,9	1,6	1,4	1	0,3	1,3	1,3	5,3	< 5,0	2,7	1,4
Cr tot µg/L	5,6	8,2	4,2	< 0,1	< 0,1	0,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,6	< 5,0	0,3	< 0,1
Fe µg/L	1114	1514,7	1254	1661	1133,3	489	200,4	< 1,0	51,2	467,1	< 20,0	353,3	488,6
Mn µg/L	134,5	153,6	141,6	165,8	125,4	115,7	143,7	129,4	222,2	354,3	190	243,2	113,5
Hg µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L	7,3	1,3	2,2	5,6	2,2	5,5	2,9	< 0,1	2	2,2	3,1	5,7	2,3
Pb µg/L	6,2	4,4	3,4	3,1	2,9	1,9	1,4	1,7	< 0,1	3,5	< 1,0	1,5	< 0,1
Cu µg/L	32,4	59,9	47,6	51,1	22,9	31,4	27,2	0,8	0,8	44,5	< 5,0	56,5	11,2
Se µg/L	0,6	0,2	0,4	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	0,1	< 0,1		0,3	< 0,1
V µg/L	0,2	1,3	1,2	0,5	< 0,1	1,7	2,4	0,4	0,6	0,3	< 5,0	0,3	0,1
Zn µg/L	65,5	70,5	68,7	96	37	35,5	7,3	< 0,1	25,4	140,1	42	89,1	50,2

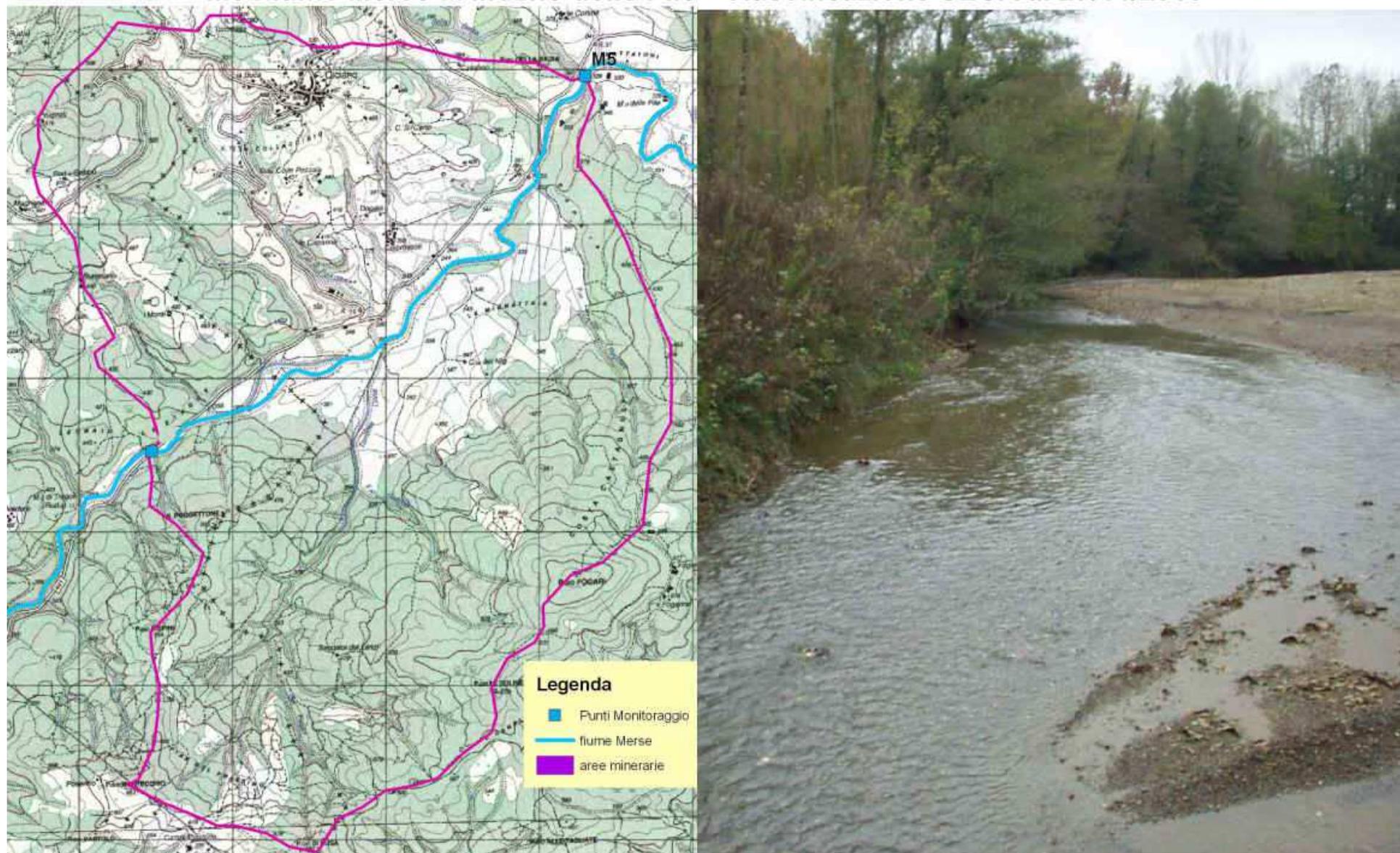
M4 Fiume Merse al ponte sulla ex statale 441



M4 scheda B4 2014														
Merse ponte SS441														
Coordinate G.B. X= 1667434 Y=4776334														
DATA	31/01/14	26/02/14	31/01/14	26/02/14	28/03/14	30/04/14	30/05/14	30/06/14	31/07/14	28/08/14	24/09/14	30/10/14	28/11/14	23/12/14
pH	7,82	7,94	7,82	7,94	8,16	7,8	8,16	7,9	8,07	8,05	8,18	7,95	7,84	8,04
Conducibilità µS/cm	331	680	331	680	560	849	1069	728	1005	1362	1238	1334	474	617
CLORURI mg/l	7,3	12,7	7,3	12,7	13,2	13	13,8	15,5	14,7	14,3	27,9	27,1	11,6	13,3
BICARBONATI mg/l	146,4	207,4	146,4	207,4	213,5	231,8	244	183	244	195,2	231,8	317,2	195,2	228
SOLFATI mg/l	153,6	181,6	153,6	181,6	290	260,5	435,9	323,4	417	913,8	774,6	737,3	211,7	218,7
FLORURI mg/l	1,055	0,28	1,055	0,28	2,159	2,023	0,821	0,27	0,315	0,375	1,236	3,204	0,248	0,255
SODIO mg/l	36,9	42,9	36,9	42,9	38,9	107,3	95,6	32,3	96,2	102,4	170,2	151,2	35,4	29,9
POTASSIO mg/l	1,2	2	1,2	2	0,9	3,2	0,7	1,3	1,2	1,8	1,7	4	1,2	1,8
MAGNESIO mg/l	17,8	13,2	17,8	13,2	11,8	15,4	14,3	18,2	16,8	18,6	21,3	23	13,8	15,4
CALCIO mg/l	103,9	91	103,9	91	86,7	92	68,3	82,8	84,8	88,5	108,6	125,8	108,5	123,6
Al µg/L	499	490,7	499	490,7	289,8	859,3	286,4	512,4	282,9	241,8	312	85,6	288,6	101,4
Sb µg/L	0,4	1,5	0,4	1,5	0,7	0,3	0,8	0,9	0,9	1,3	1,1	1	0,4	< 0,1
As µg/L	< 0,1	4,7	< 0,1	4,7	1,9	1,5	< 0,1	0,7	0,8	1,5	0,9	0,4	0,4	0,4
Ba µg/L	11,1	19,7	11,1	19,7	17,8	23,5	63	67,7	43,9	51,9	26,2	23	42,3	27,1
B µg/L	42,6	39,7	42,6	39,7	51,2	48,9	53,6	32,7	58	64,5	62,5	73,3	58,6	61,2
Cd µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Co µg/L	< 0,1	3,4	< 0,1	3,4	1,2	1,7	0,9	4,7	0,7	0,2	0,6	0,3	0,8	< 0,1
Cr tot µg/L	0,8	0,5	0,8	0,5	0,4	0,9	0,5	0,4	0,3	0,8	0,2	0,2	0,3	< 0,1
Fe µg/L	561	3876,5	561	3876,5	1044	1548,7	107,5	2652,9	83,8	59,4	100,9	29,2	632,1	87,4
Mn µg/L	70,9	407,2	70,9	407,2	114,9	165	84,6	1156,3	75	65,2	51,8	24,7	56,2	14,7
Hg µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L	2,8	8,6	2,8	8,6	3,4	5,5	3	11,1	2,7	3,1	5,9	4,1	0,9	1,9
Pb µg/L	4	2,9	4	2,9	< 0,1	1,8	0,1	1,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3	2,4	7,7
Cu µg/L	12,3	16,5	12,3	16,5	55,1	43,6	27,3	27,5	11,6	12,9	6,9	< 0,1	5	2,2
Se µg/L	< 0,1	0,8	< 0,1	0,8	0,3	1,7	0,4	< 0,1	2,2	1,8	0,2	< 0,1	0,2	0,3
V µg/L	0,7	0,8	0,7	0,8	0,2	0,7	1	0,5	1,1	2	< 0,1	0,5	0,5	0,1
Zn µg/L	16,8	21,5	16,8	21,5	41	71,7	16,3	175,1	11	14,5	15,1	17,7	52,3	18,6

M4 scheda B4 2015													
Merse ponte SS441													
Coordinate G.B. X= 1667434 Y=4776334													
DATA	29/01/15	28/02/15	26/03/15	24/04/15	27/05/15	26/06/15	23/07/15	26/08/15	23/09/15	30/10/15	10/11/15	25/11/15	30/12/15
pH	7,87	7,63	7,45	7,81	7,95	7,91	7,93	8,19	8,11	7,71	8,3	8,02	7,95
Conducibilità µS/cm	852	580	367	897	769	1113	1670	1415	1548	562	1204	953	1119
CLORURI mg/l	14	13,2	2,8	16,9	13,6	17,2	15,2	18,4	16,8	7,3	18	12,4	16,9
BICARBONATI mg/l	225,7	218,9	221,4	235,4	252,4	263,4	244,2	228	244	235,4	238	241,5	228
SOLFATI mg/l	378,2	262,4	259,8	387,5	339,8	405	531,1	847,5	800,1	257,5	530	350,7	523,6
FLORURI mg/l	0,424	0,318	0,296	0,575	0,585	0,639	0,508	1,043	1,462	0,266		0,45	0,609
SODIO mg/l	49,2	28,6	32,4	85,5	28,1	101	140,9	212,7	107,8	73,3	140	86,6	44,4
POTASSIO mg/l	1,3	1,1	1,5	1,7	3	2,2	2,1	< 0.1	< 0.1	5,4	2,8	7,8	1,1
MAGNESIO mg/l	11,3	11,8	11	14,8	17	17	17,2	28,1	14,6	15,4	22	22,8	9,7
CALCIO mg/l	108	104	101	99,5	99,7	85,5	88	124	68,2	81,5	130	124,4	119
Al µg/L	161	246,7	193,7	247,5	207,1	141,4	102,3	< 0.1	51,9	123,3	60	116,6	87,6
Sb µg/L	0,7	0,2	0,2	< 0.1	1	0,7	0,7	0,5	0,8	0,4		1	1
As µg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,6	0,8	0,7	< 0.1	0,3	2,7	< 1,0	0,3	0,4
Ba µg/L	19,5	14,4	18,4	23,7	24,8	18,9	23,6	15,9	22,1	2,3	27	19,3	19,8
B µg/L	42,6	86,8	48,3	82	84,1	58,3	72,6	4712,9	< 0.1	67,6	29	74,6	28,9
Cd µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,1	< 0.05		< 0.05	< 0.05
Co µg/L	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,5	0,2	0,7	1,1	2,7	< 5,0	1,3	0,5
Cr tot µg/L	6	4,1	3,9	< 0.1	1,1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	2,5	< 5,0	2	< 0.1
Fe µg/L	790,3	1323,6	1185	774,1	313,7	193	172	< 1.0	43,8	889,1	63	667,4	485,4
Mn µg/L	86,7	109,6	99,1	82,9	72	46,2	17,9	14,9	27,3	39,9	100	35,9	50,7
Hg µg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0,01	< 0.1	< 0.1
Ni µg/L	7,4	1,3	2,2	5,4	2,6	2,3	2,4	< 0.1	1,7	< 0.1	1,5	5,1	2,3
Pb µg/L	6,4	5,1	4,7	1,9	1,1	1,4	1,4	1,8	< 0.1	1,7	< 1,0	0,6	< 0.1
Cu µg/L	15,6	74,4	25,7	46,9	16,2	12,9	21,5	< 0.1	2,9	43,2	13	41,7	14,8
Se µg/L	0,5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1,2	0,6	< 0.1		0,1	< 0.1
V µg/L	< 0.1	0,3	0,9	0,6	< 0.1	0,7	2	< 0.1	0,6	0,3	< 5,0	0,2	< 0.1
Zn µg/L	50,5	49,8	39,7	45,1	10,6	11	6	< 0.1	24,6	105,2	21	41,5	59,9

M5 Fiume Merse al Molino delle Pile - Classificazione SECA al 27/11/2013



M5 scheda B5 2014														
Merse Molino delle Pile														
Coordinate G.B. X= 1670263 Y=4778767														
DATA	31/01/14	26/02/14	31/01/14	26/02/14	28/03/14	30/04/14	30/05/14	30/06/14	31/07/14	28/08/14	24/09/14	30/10/14	28/11/14	23/12/14
pH	7,25	7,19	7,25	7,19	7,12	7,02	7,18	7,16	7,05	7,35	7,52	7,2	7,25	7,06
Conducibilità µS/cm	463	1287	463	1287	1329	1559	1611	1545	1614	1533	1430	1593	935	1236
CLORURI mg/l	6,8	11,9	6,8	11,9	10,3	11,2	11,4	15	17	12	24,7	22,2	8,5	9,2
BICARBONATI mg/l	170,8	317,2	170,8	317,2	286,7	341,6	353,8	244	341,6	341,6	353,8	341,6	231,8	295
SOLFATI mg/l	592	584,5	592	584,5	584,6	594,3	824,6	618	816	977	647,8	1036,8	539,1	549,9
FLORURI mg/l	1,202	0,543	1,202	0,543	0,823	0,796	0,776	0,454	0,841	0,846	0,266	3,6	0,56	0,893
SODIO mg/l	16,4	22,5	16,4	22,5	16,2	20,6	12,2	14	12,8	14,9	14	12,6	10,1	17,5
POTASSIO mg/l	1,1	2,7	1,1	2,7	0,7	2,8	1,3	1,8	1,6	1,9	1,2	2,4	1,1	1,3
MAGNESIO mg/l	53,6	57,2	53,6	57,2	51	62,5	60,7	67,9	74,8	83,4	83,1	63,5	49,7	47,5
CALCIO mg/l	262,5	249,3	262,5	249,3	214,1	251,6	209	244,7	271,1	284,6	283,2	267,4	260,8	250,5
Al µg/L	697,7	148,5	697,7	148,5	103,9	136,5	7,2	144,5	14,5	18,4	17,4	71,5	349	356,8
Sb µg/L	0,5	2,2	0,5	2,2	1,6	1,8	1,5	1,6	2	1,7	2,1	1,9	0,7	0,4
As µg/L	< 0,1	2,8	< 0,1	2,8	1,8	1,8	0,8	1,2	1,7	3,1	2,3	1,1	0,3	0,6
Ba µg/L	14,1	17,2	14,1	17,2	15,1	18,3	55,5	63	37,1	35,4	16,4	15,6	12,3	14,5
B µg/L	161,6	143,6	161,6	143,6	142,9	147,3	152,3	198	178,9	194,3	118,2	147,1	125,8	142,9
Cd µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Co µg/L	< 0,1	1,5	< 0,1	1,5	0,6	0,8	0,6	0,7	0,5	0,8	1,4	0,6	0,3	1,3
Cr tot µg/L	0,9	0,6	0,9	0,6	0,2	1,4	0,4	0,2	0,5	0,7	0,3	0,2	0,2	0,1
Fe µg/L	598,1	1163,5	598,1	1163,5	226,8	259,6	< 1,0	185,9	11,7	14,6	17,7	259,9	297,6	1259,3
Mn µg/L	53,1	118,9	53,1	118,9	36,8	20,4	5,4	13,3	5,1	12,9	2,3	17	18,4	109,5
Hg µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ni µg/L	16,3	7,3	16,3	7,3	4,5	8,1	4,3	5,3	6	8,1	9,8	3	0,7	3,6
Pb µg/L	5,2	0,8	5,2	0,8	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5	1,1	7,6
Cu µg/L	9,8	8	9,8	8	16,2	8,6	0,7	5,6	0,1	0,9	0,3	< 0,1	5,8	48,4
Se µg/L	< 0,1	0,5	< 0,1	0,5	0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	0,1	0,2	1	< 0,1	0,2	0,5
V µg/L	1,1	1,9	1,1	1,9	1	1,5	1,7	1,6	2,3	2,9	0,6	1	0,2	0,3
Zn µg/L	20,9	20,7	20,9	20,7	27,7	94	17,6	20,7	21,4	27,9	19,6	33,7	13,1	53,2

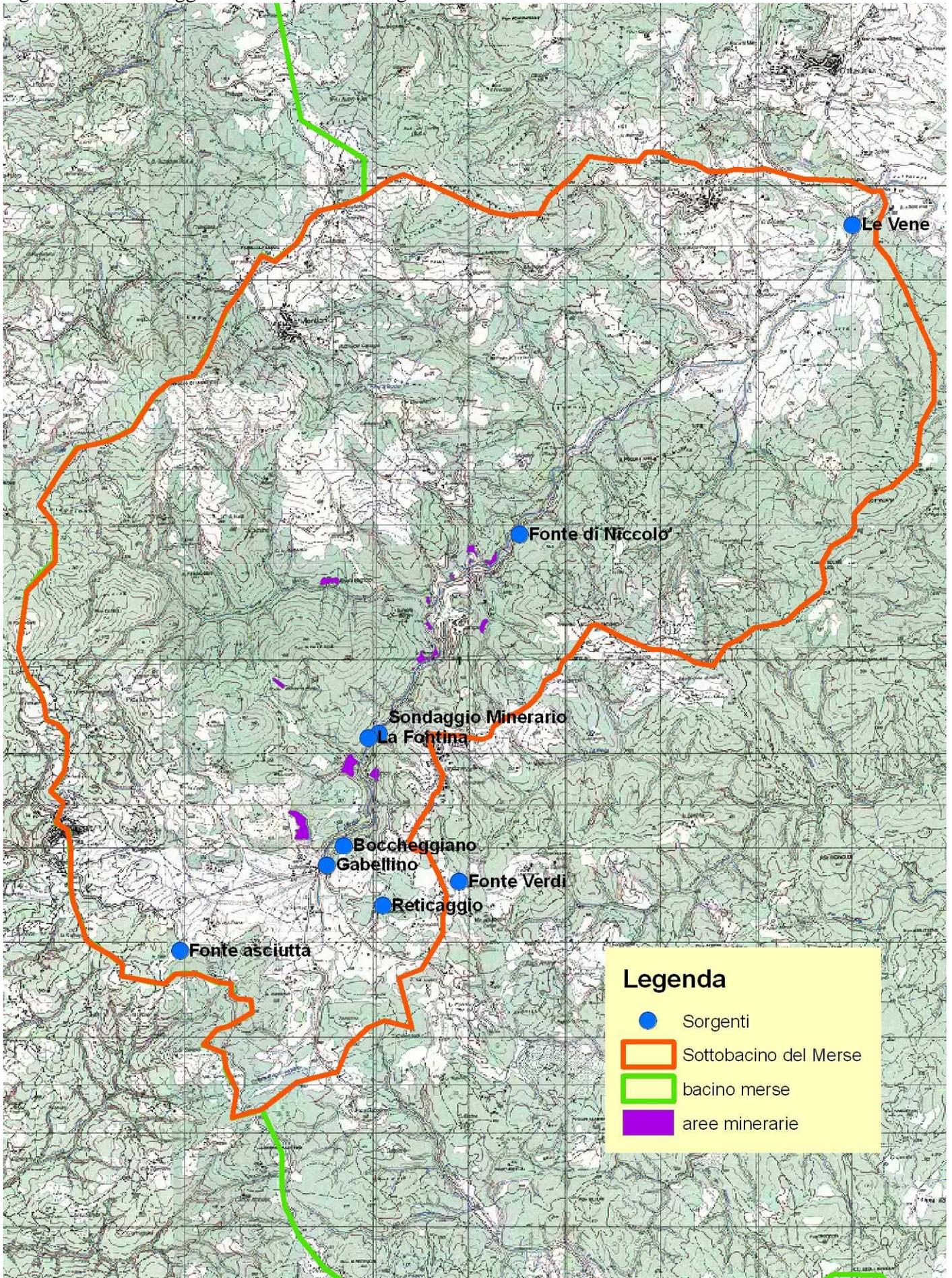
M5 scheda B5 2015													
Merse Molino delle Pile													
Coordinate G.B. X= 1670263 Y=4778767													
DATA	29/01/15	28/02/15	26/03/15	24/04/15	27/05/15	26/06/15	23/07/15	26/08/15	23/09/15	30/10/15	10/11/15	25/11/15	30/12/15
pH	7,48	7,07	7,12	6,93	7,13	7,12	7,12	7,13	7,38	7,08	7,3	7,09	7,18
Conducibilità µS/cm	1480	1195	615	1491	1373	1535	1491	1492	1472	895	1605	1478	1481
CLORURI mg/l	12,4	11,4	9,6	12,9	12,7	9,4	9,6	12,6	11,4	6,2	13	17,3	18,2
BICARBONATI mg/l	305	302	298	304,7	298,4	276,8	300,1	298,4	305	284,6	247	295,7	305,4
SOLFATI mg/l	592,3	562,4	586,7	1004,3	826,3	763,3	844,2	1041,1	827,3	462,5	810	635,3	979,9
FLORURI mg/l	0,998	0,912	0,963	0,903	1,366	0,722	0,862	0,948	1,123	0,78		0,902	1,24
SODIO mg/l	12,4	10,3	9,7	14,3	14,8	9,4	12,4	12,3	6,3	12	16	14,1	11,9
POTASSIO mg/l	1,1	1	1,1	3,7	4,4	2,7	2,3	< 0.1	< 0.1	7,8	1,3	8,3	5,4
MAGNESIO mg/l	40,7	41,8	42,6	65,4	68,9	61,2	59,8	96,3	29	60,8	62	65,7	62,6
CALCIO mg/l	237,9	245,1	229,6	322,2	246	228	223,1	322,2	124,4	260,6	320	296,7	277,6
Al µg/L	27,6	131,8	98,6	< 0.1	43,7	31,6	61,3	< 0.1	29,8	35,8	<20	81	52,4
Sb µg/L	1,7	1,6	1,2	< 0.1	1,8	1,6	1,4	1,5	1,5	0,9		1,6	1,9
As µg/L	0,8	1	0,7	0,2	0,6	1,3	1,6	0,3	0,9	1,5	<1,0	0,7	1,2
Ba µg/L	15,1	10,3	14,6	14,7	20	12,6	11,3	4,6	11,2	13,4	<20	12,6	15,8
B µg/L	122,4	437,4	225,6	344,4	266	221,7	312,6	2306,9	113,5	187,2	230	217,4	224
Cd µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.1	< 0.05	< 0.05
Co µg/L	0,1	1,4	1,1	0,3	0,5	0,4	0,4	1,8	1,9	1,1	<5,0	0,6	0,4
Cr tot µg/L	6,3	6,1	2,4	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,5	< 0.1	<5,0	< 0.1	0,6
Fe µg/L	407	402,2	384,6	282,9	208,1	170,7	174,5	< 1.0	18	322,7	<20,0	50,6	69,9
Mn µg/L	< 1.0	34,8	25,6	< 1.0	16,3	4,4	5	< 1.0	7,7	30,2	11	8,3	7,9
Hg µg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	<0,01	< 0.1	< 0.1
Ni µg/L	7,1	< 0.1	< 0.1	7,6	1,2	5,3	4,6	< 0.1	4,1	4	<1,0	3,9	5,6
Pb µg/L	5,9	3,8	2,7	1,9	1,3	1,1	2	1,1	< 0.1	0,8	<1,0	0,2	< 0.1
Cu µg/L	10,3	49,4	37,4	< 0.1	14,5	21,5	32,9	< 0.1	< 0.1	1,6	16	9,7	0,2
Se µg/L	0,9	0,3	0,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	8,6	0,2	< 0.1		0,3	< 0.1
V µg/L	0,2	0,9	0,8	1,6	0,7	2,6	2,3	0,2	0,5	< 0.1	<5,0	0,4	0,3
Zn µg/L	29,1	18,4	23,4	40,9	14,1	17,6	16,6	< 0.1	10,4	24	29	25,9	23,3

Allegato C

**MONITORAGGIO DELLE SORGENTI
NELL'AREA VASTA DEL
FIUME MERSE**

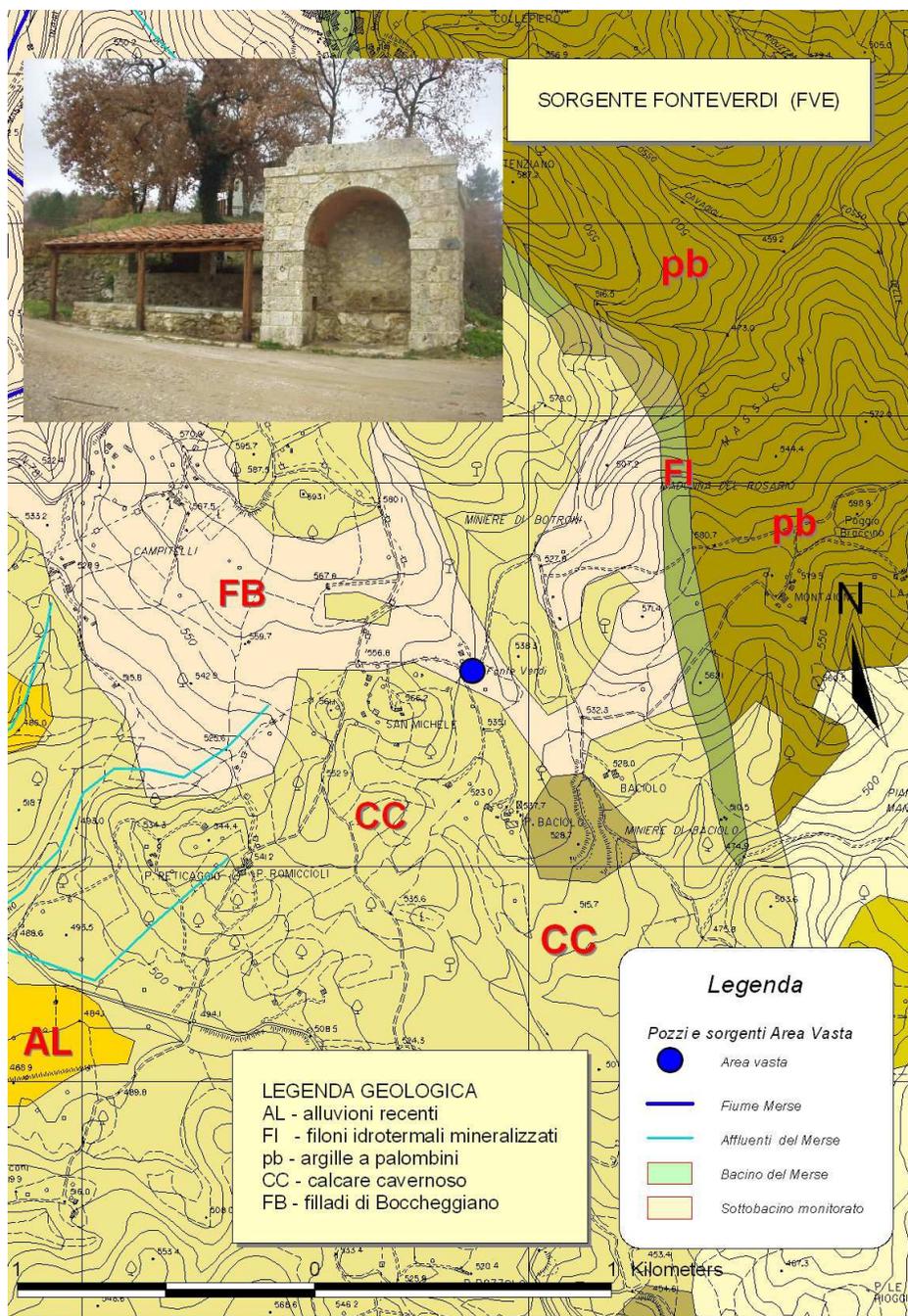
Anno 2014 - 2015

SCHEDE



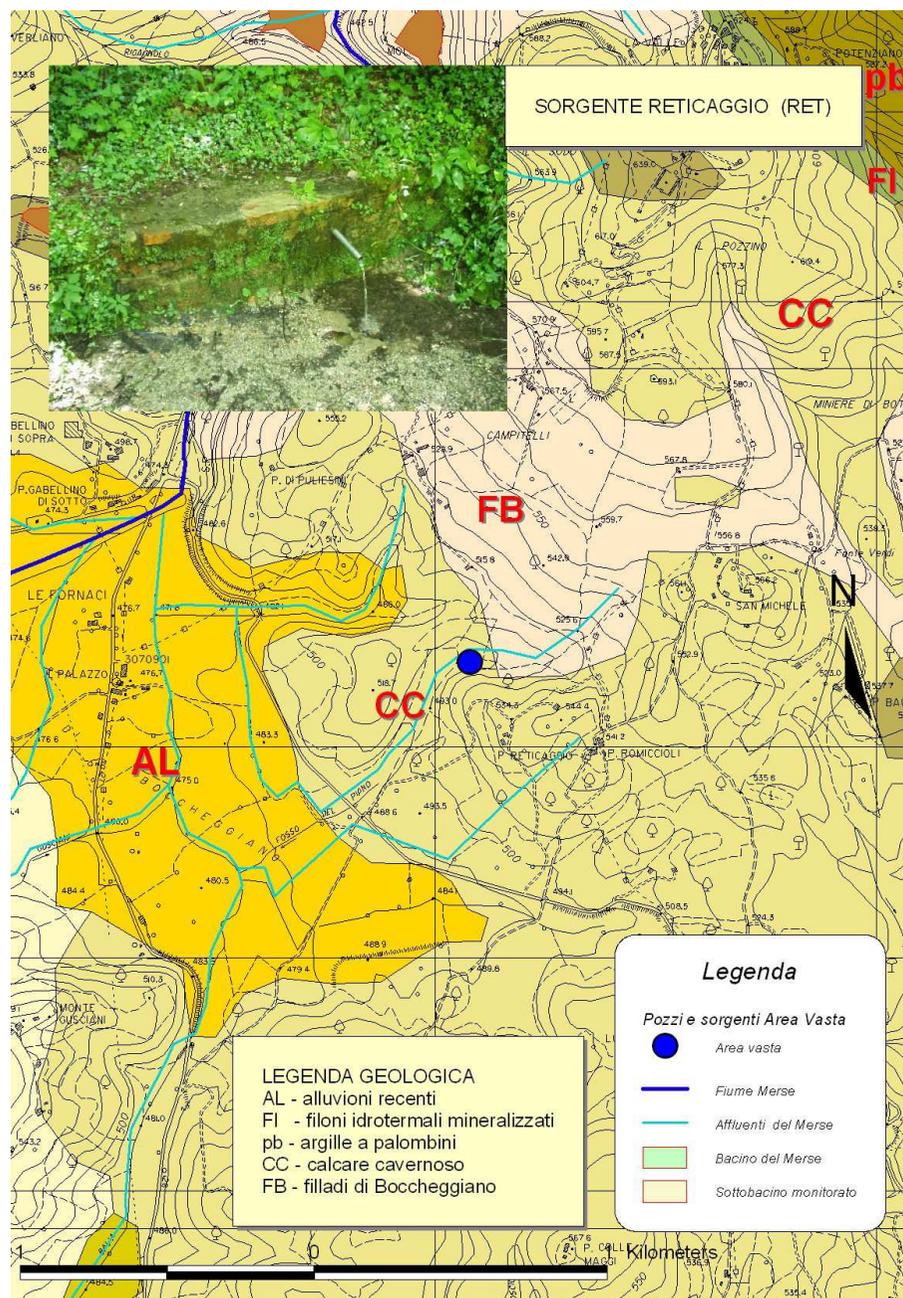
QUADRO D'INSIEME

Allegato C - Monitoraggio delle acque delle sorgenti nell'area vasta



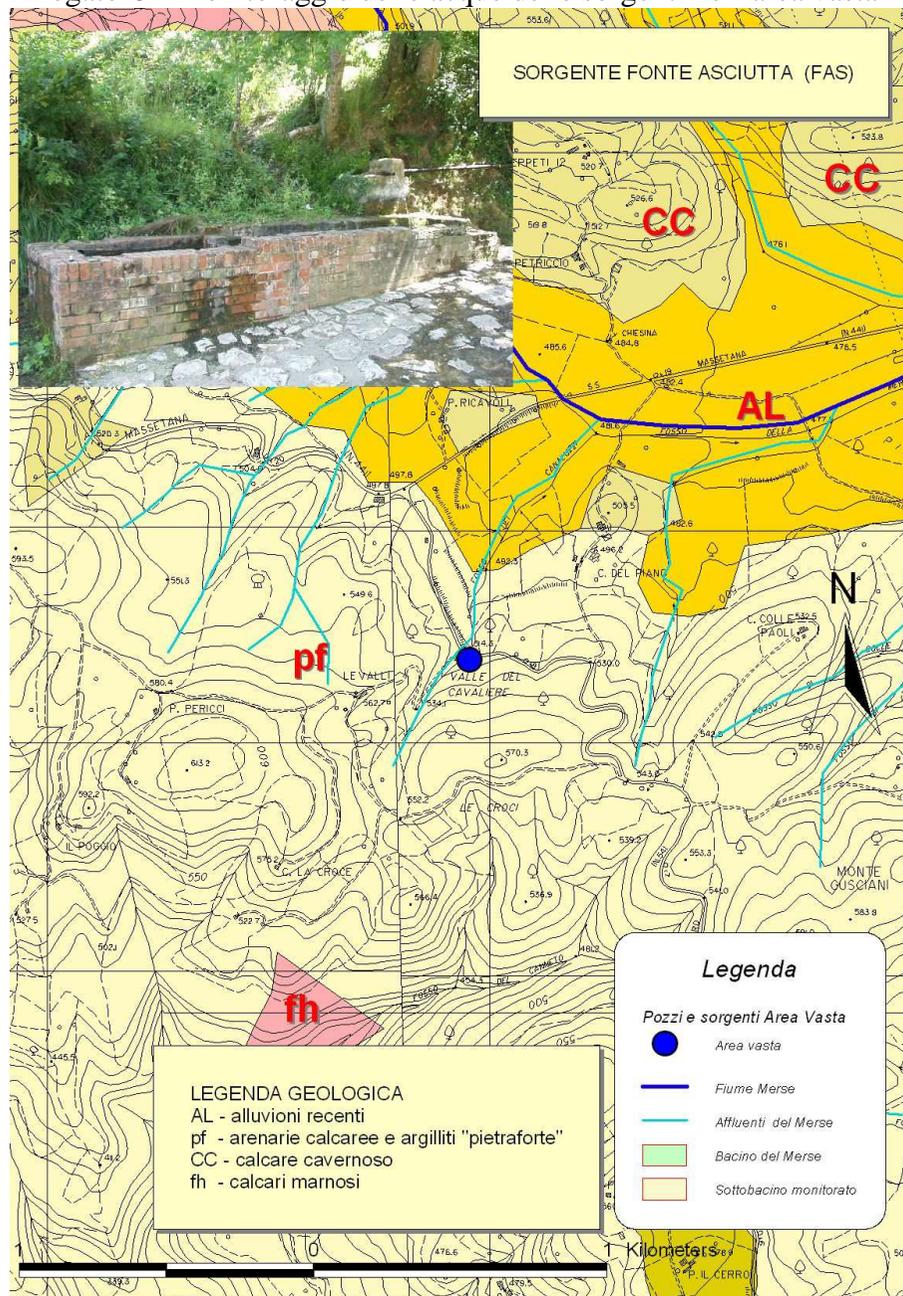
FVE						
Sorg, Fonte Verdi						
Coordinate G.B. X-Y	1665856 - 4771442					
DATA	14/08/14	11/12/14	26/08/15	16/12/15	media 2005-13	Dev St 2005-13
pH	7,1	7,0	7,2	7,2	7,1	0,2
Conducibilità µS/cm	611	587	616	558	618,1	37,6
CLORURI mg/l	22,5	10,8	16,9	8,2	14,3	2,3
BICARBONATI mg/l	427,0	412,0	408,7	410,5	394,6	24,3
SOLFATI mg/l	36,7	31,8	51,6	39,9	31,8	4,9
SODIO mg/l	9,8	7,1	2,8	5,9	8,2	3,2
POTASSIO mg/l	3,2	1,2	0,1	1,2	1,4	0,7
MAGNESIO mg/l	40,8	32,4	39,8	32,6	28,6	7,8
CALCIO mg/l	101,1	98,3	93,8	99,8	98,6	12,3
Al µg/L	12,5	17,3	0,1	5,0	10,2	11,1
As µg/L	0,1	0,1	0,4	0,3	0,5	0,7
B µg/L	49,8	50,5		74,5	29,9	16,7
Fe µg/L	15,0	0,5	336,1	294,1	27,3	36,1
Mn µg/L	0,5	0,5	0,5	2,7	0,9	0,8
Ni µg/L	0,1	0,6	0,1	0,3	0,9	0,6
Pb µg/L	1,0	0,3	1,0	0,1	0,8	0,9
Cu µg/L	0,6	0,7	0,1	0,1	0,4	0,5
Zn µg/L	13,5	5,8	0,1	20,4	21,9	12,9

Allegato C - Monitoraggio delle acque delle sorgenti nell'area vasta



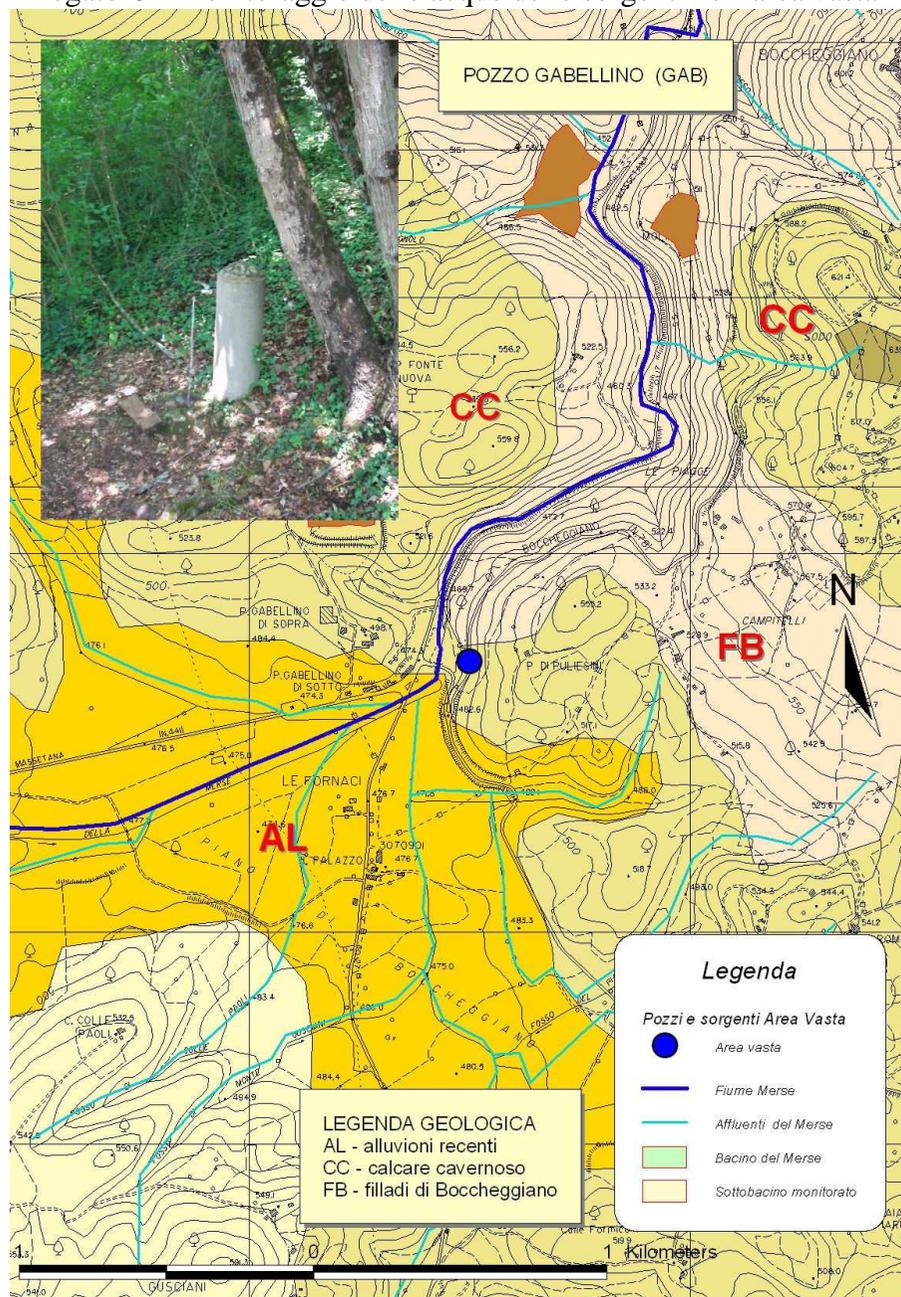
RET						
Sorg. Reticaggio						
Coordinate G.B. X-Y	1665056 - 4771190					
DATA	14/08/14	11/12/14	26/08/15	16/12/15	media 2005-13	Dev St 2005-13
pH	7,3	7,3	7,3	7,4	7,3	0,3
Conducibilità µS/cm	538	534	532	490	542,9	23,5
CLORURI mg/l	21,4	14,9	16,6	17,0	16,4	1,1
BICARBONATI mg/l	353,8	338,0	341,6	345,0	308,5	29,3
SOLFATI mg/l	30,4	23,1	28,9	30,0	19,8	1,8
SODIO mg/l	12,4	9,4	20,5	16,7	9,9	3,0
POTASSIO mg/l	3,0	2,5	0,1	3,8	2,5	1,1
MAGNESIO mg/l	48,0	34,5	45,7	48,9	34,2	8,7
CALCIO mg/l	70,1	65,2	58,9	100,7	68,9	8,6
Al µg/L	9,7	2,8	0,1	11,0	8,7	12,0
As µg/L	1,1	0,1	0,1	1,0	0,3	0,4
B µg/L	41,6	35,4		54,8	30,0	12,2
Fe µg/L	1,7	0,5	0,5	15,5	24,6	35,7
Mn µg/L	0,5	0,5	0,5	41,9	1,1	1,7
Ni µg/L	1,3	0,4	0,1	2,8	0,7	0,6
Pb µg/L	0,9	0,2	1,5	0,1	1,5	2,0
Cu µg/L	5,1	3,2	0,1	0,4	0,8	1,2
Zn µg/L	9,6	6,5	0,1	19,5	10,6	16,0

Allegato C - Monitoraggio delle acque delle sorgenti nell'area vasta



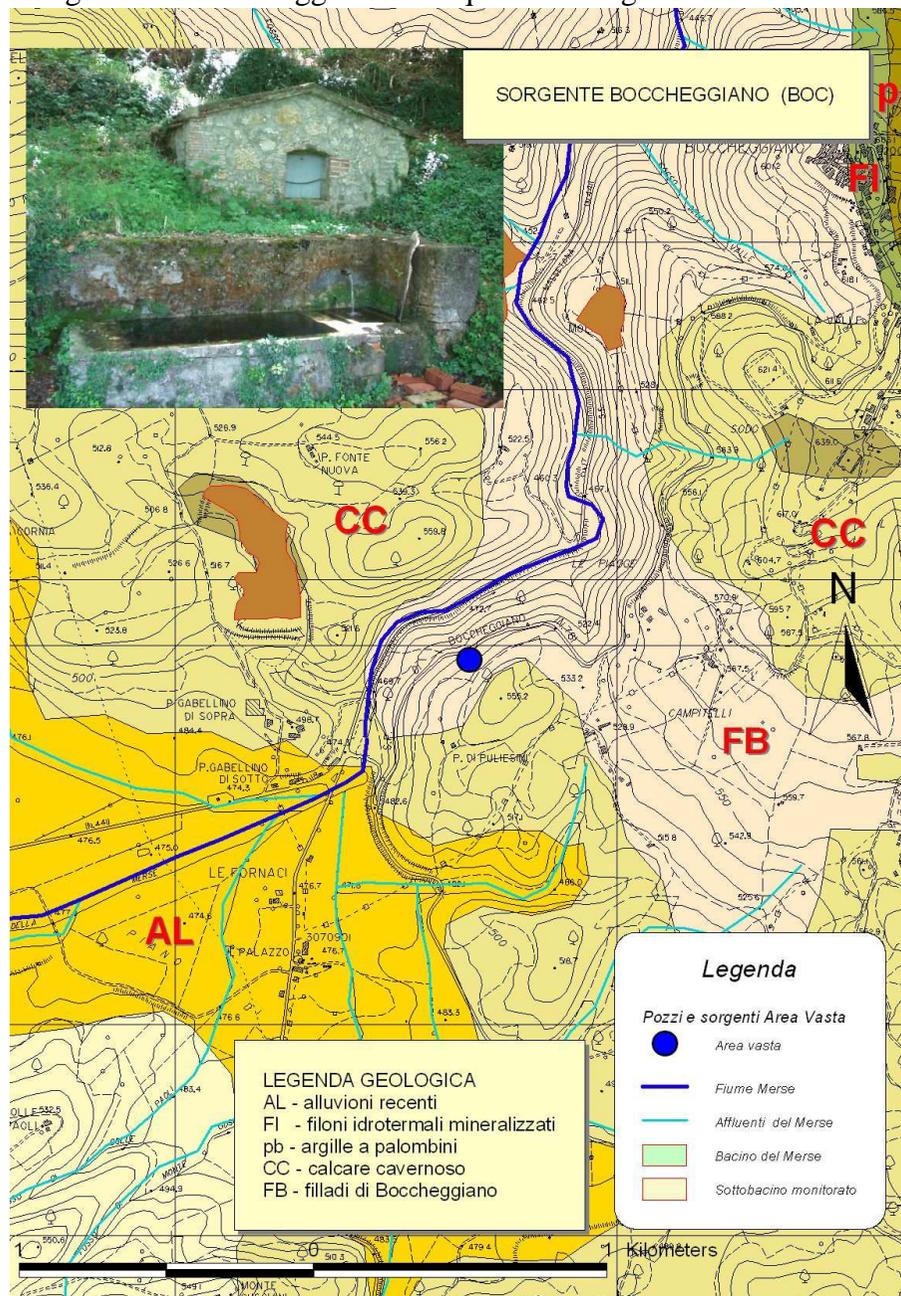
FAS					
Sorg. Fonte asciutta					
Coordinate G.B. X-Y	1662935 - 4770711				
DATA	14/08/14	11/12/14	26/08/15	media 2005-13	Dev St 2005-13
pH	7,4	7,3	7,2	7,4	0,4
Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}$	516	493	465	511,5	29,4
CLORURI mg/l	13,4	12,0	14,5	15,6	2,1
BICARBONATI mg/l	170,8	195,9	189,1	278,6	29,8
SOLFATI mg/l	6,9	14,2	20,0	12,6	2,0
SODIO mg/l	10,4	7,5	1,2	8,6	1,6
POTASSIO mg/l	2,4	1,9	0,1	1,4	0,6
MAGNESIO mg/l	8,1	6,8	4,7	6,7	2,6
CALCIO mg/l	109,3	96,0	90,8	93,1	11,3
Al $\mu\text{g}/\text{L}$	19,6	22,7	0,1	8,1	6,7
As $\mu\text{g}/\text{L}$	3,4	1,8	2,0	0,6	1,3
B $\mu\text{g}/\text{L}$	48,3	52,1		27,0	14,2
Fe $\mu\text{g}/\text{L}$	118,4	190,1	0,5	66,6	86,4
Mn $\mu\text{g}/\text{L}$	0,5	0,5	0,5	1,1	0,8
Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	0,8	0,5	0,1	1,3	1,3
Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	1,3	0,4	1,7	3,6	8,5
Cu $\mu\text{g}/\text{L}$	5,1	4,5	0,1	1,1	1,4
Zn $\mu\text{g}/\text{L}$	8,6	3,1	12,0	6,3	5,5

Allegato C - Monitoraggio delle acque delle sorgenti nell'area vasta



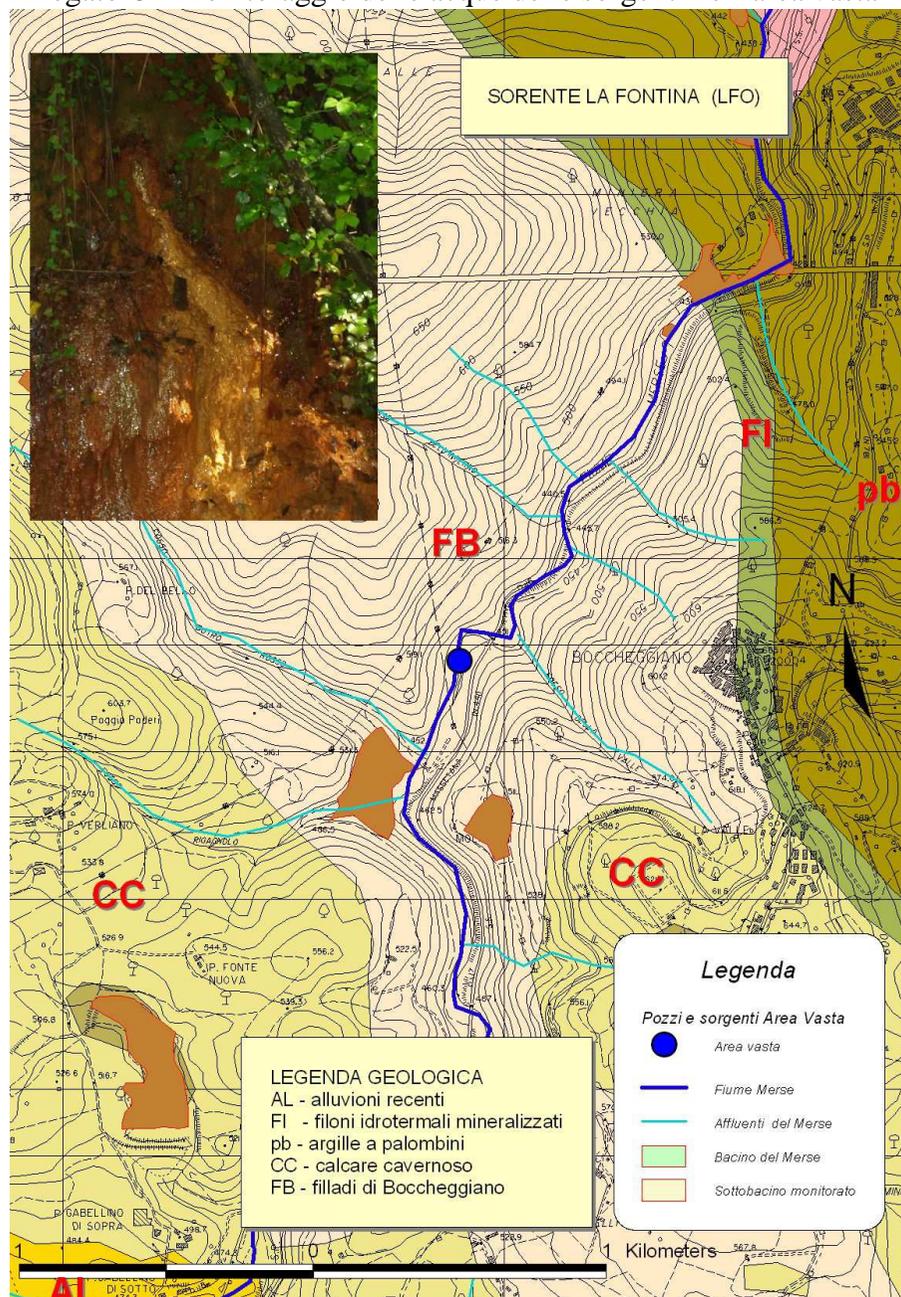
GAB				
Pozzo Gabellino				
Coordinate G. B. X-Y		1664471 - 4771615		
DATA			media 2005-13	Dev St 2005-13
pH			7,1	0,3
Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}$			597,7	35,6
CLORURI mg/l			18,9	1,5
BICARBONATI mg/l			309,0	51,3
SOLFATI mg/l			35,0	6,0
SODIO mg/l			8,9	2,5
POTASSIO mg/l			1,3	0,8
MAGNESIO mg/l			14,8	4,6
CALCIO mg/l			93,1	17,6
Al $\mu\text{g}/\text{L}$		Nel periodo 2014-2015 il pozzo Gabellino non è risultato campionabile	22,6	27,4
As $\mu\text{g}/\text{L}$			0,4	0,6
B $\mu\text{g}/\text{L}$			28,3	15,8
Fe $\mu\text{g}/\text{L}$			84,3	78,8
Mn $\mu\text{g}/\text{L}$			7,2	13,1
Ni $\mu\text{g}/\text{L}$			1,1	1,0
Pb $\mu\text{g}/\text{L}$			1,2	1,1
Cu $\mu\text{g}/\text{L}$			1,4	1,6
Zn $\mu\text{g}/\text{L}$			24,1	21,9

Allegato C - Monitoraggio delle acque delle sorgenti nell'area vasta



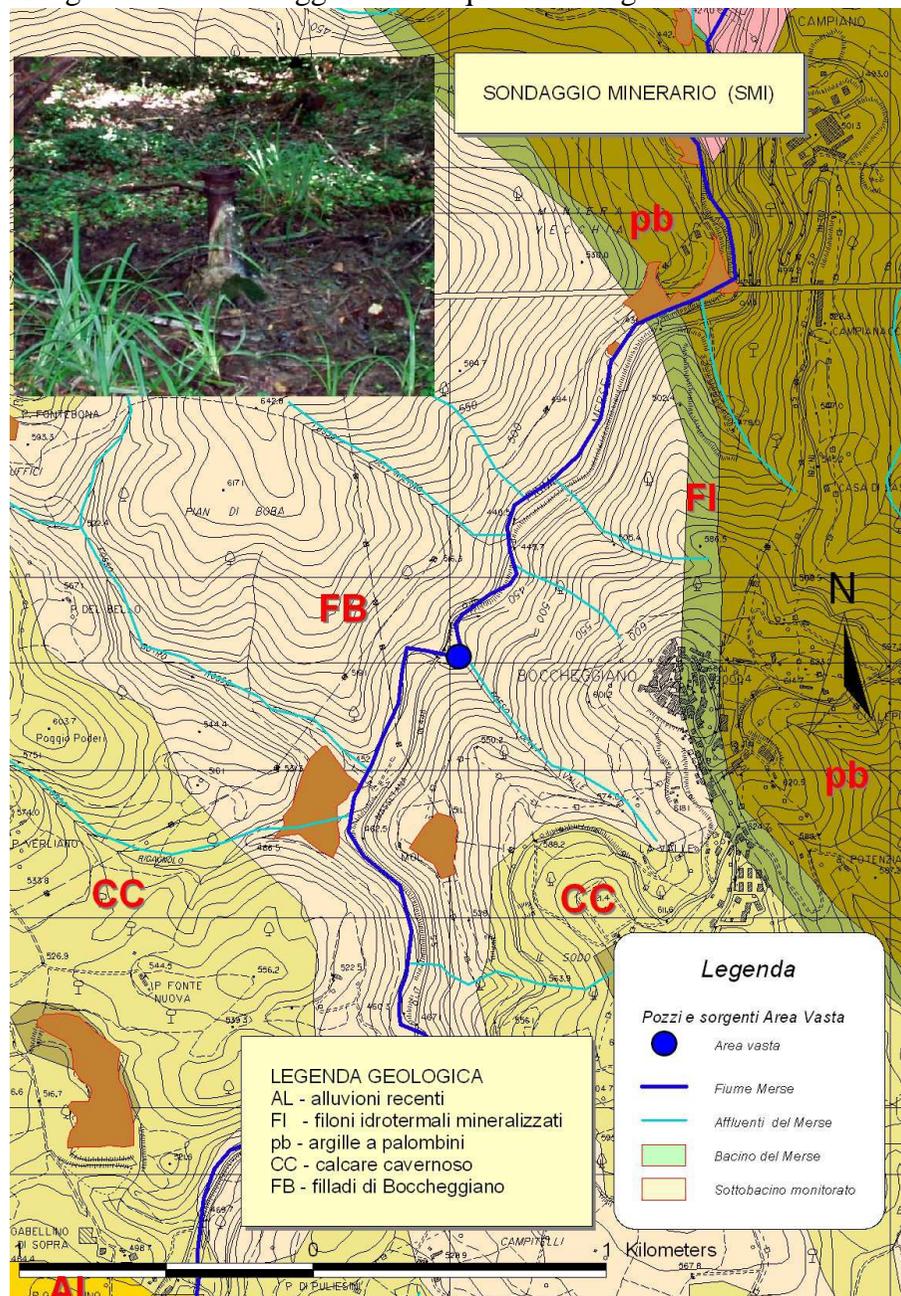
BOC						
Sorg. Boccheggiano						
Coordinate G.B. X-Y	1664649 - 4771823					
DATA	14/08/14	11/12/14	26/08/15	16/12/15	media 2005-13	Dev St 2005-13
pH	7,3	7,4	7,3	7,6	7,4	0,3
Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}$	592	578	570	537	608,2	45,6
CLORURI mg/l	21,5	16,4	16,8	12,8	19,5	2,8
BICARBONATI mg/l	402,6	370,0	378,2	395,0	334,1	53,4
SOLFATI mg/l	37,1	32,3	31,7	35,0	26,4	5,7
SODIO mg/l	12,8	6,5	4,7	3,9	9,7	2,5
POTASSIO mg/l	2,7	1,1	0,1	1,0	1,7	1,0
MAGNESIO mg/l	16,0	15,8	14,8	13,3	11,7	3,4
CALCIO mg/l	118,9	116,9	109,4	109,3	113,3	8,9
Al $\mu\text{g}/\text{L}$	15,1	3,6	0,1	0,1	14,1	17,0
As $\mu\text{g}/\text{L}$	1,1	0,1	0,1	0,1	0,7	1,1
B $\mu\text{g}/\text{L}$	33,0	36,0		35,2	23,9	10,9
Fe $\mu\text{g}/\text{L}$	1,8	0,5	0,5	43,5	56,2	90,0
Mn $\mu\text{g}/\text{L}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	0,7
Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	2,3	0,8	0,1	1,4	1,2	1,0
Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	1,5	0,2	1,8	0,1	2,4	4,8
Cu $\mu\text{g}/\text{L}$	8,4	7,4	0,1	0,1	1,9	2,3
Zn $\mu\text{g}/\text{L}$	14,6	2,5	0,1	14,9	10,4	14,9

Allegato C - Monitoraggio delle acque delle sorgenti nell'area vasta



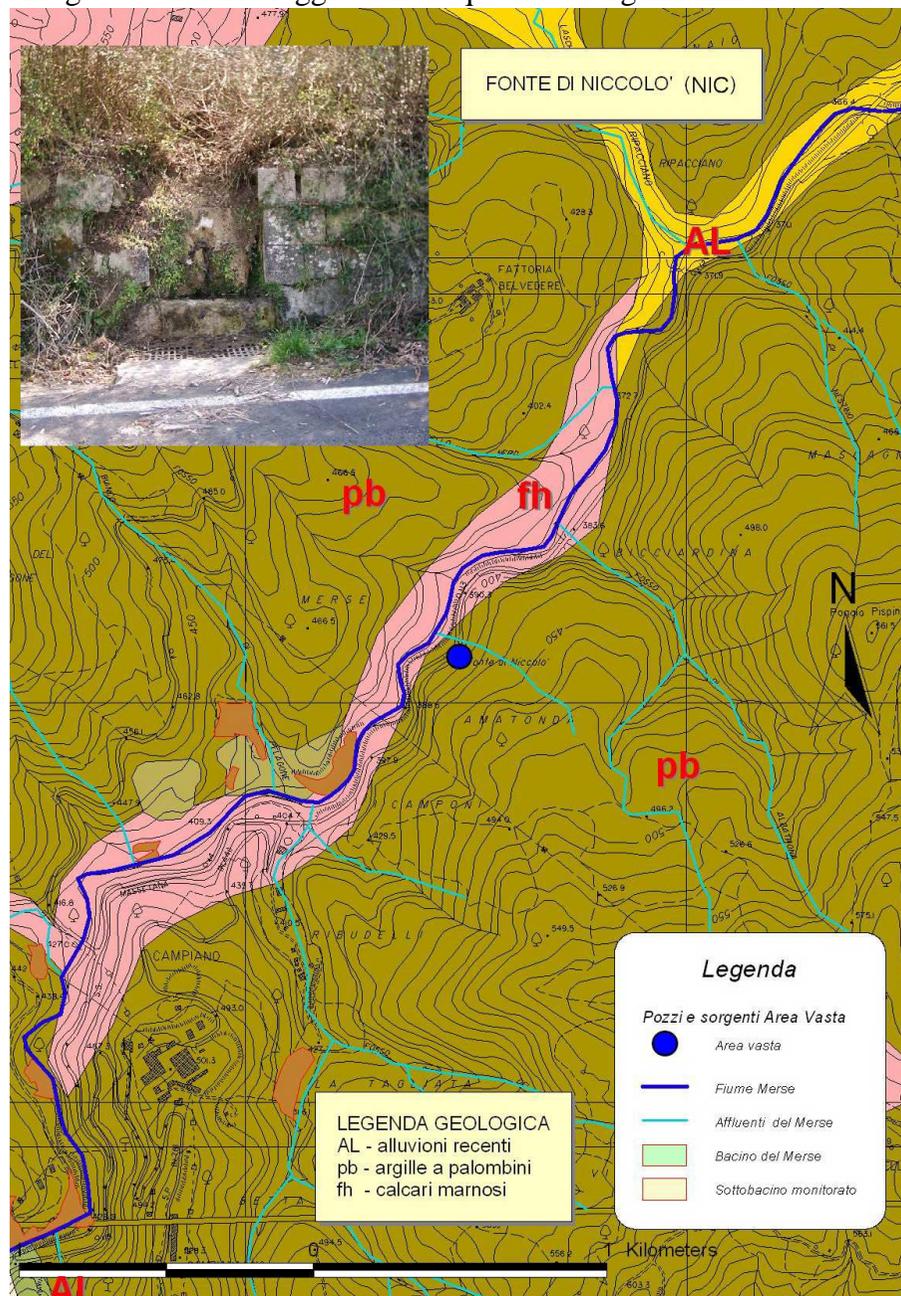
LFO						
Sorg, La Fontina						
Coordinate G.B. X-Y	1664906 - 4772967					
DATA	14/08/14	11/12/14	26/08/15	16/12/15	media 2005-13	Dev St 2005-13
pH	6,0	6,2	6,0	6,3	6,2	0,3
Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}$	786	786	747	700	811,0	115,0
CLORURI mg/l	37,8	18,4	17,4	9,9	17,6	2,1
BICARBONATI mg/l	402,6	385,6	366,0	358,0	336,1	82,6
SOLFATI mg/l	180,9	53,5	60,2	58,0	3,5	4,1
SODIO mg/l	16,5	15,8	6,7	7,4	12,5	2,4
POTASSIO mg/l	2,5	2,8	0,1	1,0	2,5	1,0
MAGNESIO mg/l	24,0	19,6	19,8	10,3	16,0	4,8
CALCIO mg/l	51,1	55,9	38,6	32,2	58,9	25,2
Al $\mu\text{g}/\text{L}$	51,5	36,3	0,1	125,0	18,2	20,7
As $\mu\text{g}/\text{L}$	271,7	237,7	243,4	327,9	297,3	103,8
B $\mu\text{g}/\text{L}$	58,4	58,1		51,9	44,7	24,7
Fe $\mu\text{g}/\text{L}$	142440,7	133465,8	165337,1	167458,2	154838,6	72355,6
Mn $\mu\text{g}/\text{L}$	1636,2	1533,3	2146,2	1891,2	1625,6	483,9
Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	7,8	7,2	0,1	7,6	9,3	3,1
Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	1,0	0,4	1,6	0,1	1,0	1,8
Cu $\mu\text{g}/\text{L}$	8,1	6,5	0,5	0,3	0,9	1,3
Zn $\mu\text{g}/\text{L}$	16,4	11,5	0,1	25,4	45,1	43,7

Allegato C - Monitoraggio delle acque delle sorgenti nell'area vasta



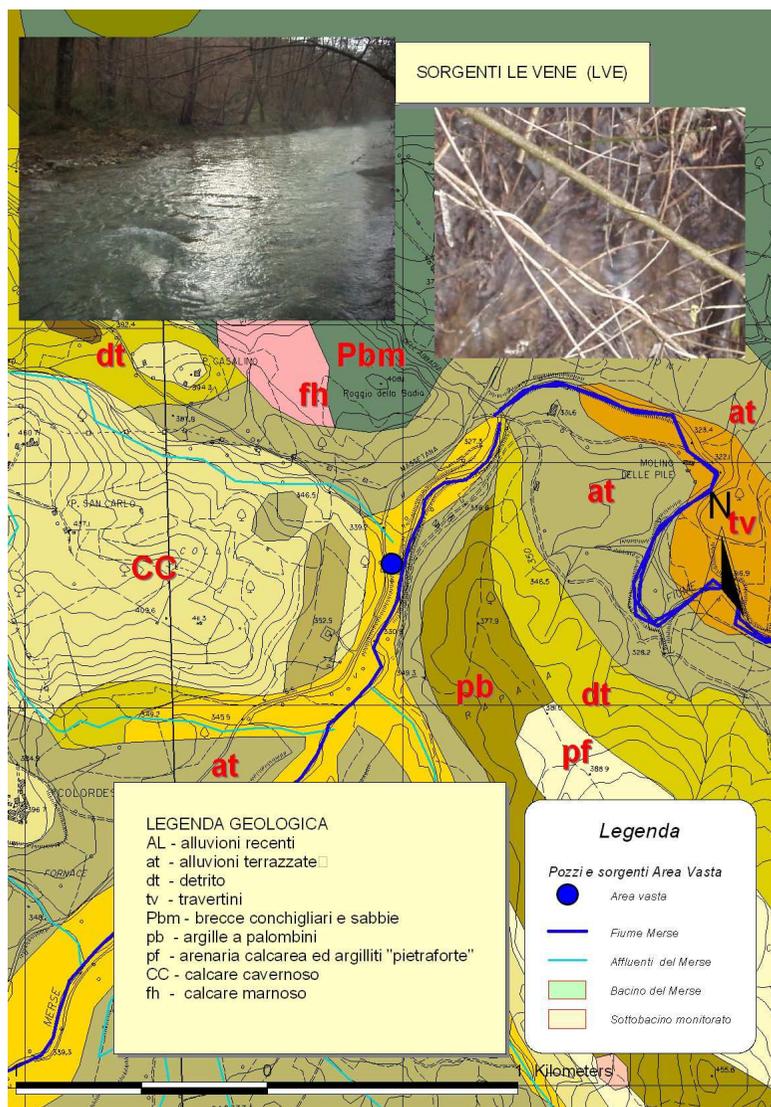
SMI						
Sondaggio minerario						
Coordinate G.B. X-Y	1665021 - 4773010					
DATA	14/08/14	11/12/14	26/08/15	16/12/15	media 2005-13	Dev St 2005-13
pH	6,2	6,1	6,2	6,4	6,2	0,2
Conducibilità µS/cm	2290	2160	2090	1925	2288,8	118,8
CLORURI mg/l	27,2	18,0	21,4	14,3	20,4	2,1
BICARBONATI mg/l	1281,0	1395,0	1305,4	1345,0	1614,1	183,6
SOLFATI mg/l	130,0	176,9	302,7	175,4	182,1	11,7
SODIO mg/l	208,8	183,5	211,0	111,5	179,8	38,6
POTASSIO mg/l	32,7	18,5	0,1	7,8	15,8	3,5
MAGNESIO mg/l	187,1	138,2	256,9	130,9	156,2	17,3
CALCIO mg/l	235,6	189,5	185,0	176,9	186,0	18,4
Al µg/L	49,4	62,5	48,3	147,2	34,0	43,3
As µg/L	1,4	1,1	0,1	0,4	0,5	0,5
B µg/L	54,0	47,0		118,4	49,5	23,1
Fe µg/L	1312,7	367,2	524,8	828,9	663,8	149,1
Mn µg/L	237,5	158,1	199,7	204,0	249,3	44,2
Ni µg/L	0,1	1,0	0,1	2,8	2,0	1,8
Pb µg/L	0,8	0,3	1,9	0,1	4,1	8,6
Cu µg/L	4,1	2,2	0,1	1,9	2,2	2,8
Zn µg/L	10,9	12,5	0,1	42,4	14,0	20,1

Allegato C - Monitoraggio delle acque delle sorgenti nell'area vasta



NIC						
Sorg, Fonte di Niccolò						
Coordinate G.B. X-Y	1666489 - 4775111					
DATA	14/08/14	11/12/14	26/08/15	16/12/15	media 2005-13	Dev St 2005-13
pH	7,7	7,5	7,3	7,4	7,5	0,3
Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}$	525	595	652	589	669,4	46,6
CLORURI mg/l	65,4	13,6	17,4	12,5	17,1	2,1
BICARBONATI mg/l	280,6	325,0	290,2	301,0	380,0	60,6
SOLFATI mg/l	33,3	31,5	40,0	25,4	26,0	3,7
SODIO mg/l	16,5	8,5	10,7	9,7	13,3	4,2
POTASSIO mg/l	2,1	2,5	0,1	1,8	1,5	1,0
MAGNESIO mg/l	18,5	13,4	17,3	16,3	12,4	3,1
CALCIO mg/l	134,0	118,7	134,0	132,4	115,5	25,0
Al $\mu\text{g}/\text{L}$	36,4	23,2	0,1	55,3	16,4	21,2
As $\mu\text{g}/\text{L}$	0,1	0,1	0,7	0,3	0,6	0,9
B $\mu\text{g}/\text{L}$	42,1	38,9		38,0	42,0	13,3
Fe $\mu\text{g}/\text{L}$	47,0	35,0	0,5	133,3	55,7	63,8
Mn $\mu\text{g}/\text{L}$	2,1	0,5	0,5	2,2	1,3	1,7
Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	0,1	1,2	0,1	1,0	1,3	1,1
Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	1,3	0,3	1,5	1,3	0,4	0,5
Cu $\mu\text{g}/\text{L}$	1,8	2,2	0,1	0,6	2,1	3,4
Zn $\mu\text{g}/\text{L}$	3,4	2,6	0,1	5,9	8,9	8,0

Allegato C - Monitoraggio delle acque delle sorgenti nell'area vasta



LVE											
Le Vene di Ciciano											
Coordinate G.B. X-Y	1670263 - 4778767										
DATA	31/01/14	31/01/14	30/04/14	31/07/14	30/10/14	29/01/15	24/04/15	23/07/15	30/10/15	media 2005-13	Dev St 2005-13
pH	6,7	6,7	6,7	6,8	6,8	6,6	6,6	6,8	6,6	6,9	0,2
Conducibilità µS/cm	1543	1543	1764	1691	1657	1576	1651	1566	1554	1712,3	85,9
CLORURI mg/l	8,8	8,8	10,3	9,4	22,1	12,1	10,8	9,0	8,0	12,4	3,1
BICARBONATI mg/l	390,0	390,0	414,8	390,4	378,0	390,4	374,6	386,4	393,4	360,1	24,3
SOLFATI mg/l	805,0	805,0	722,0	754,0	1058,0	1220,6	1244,6	807,2	1111,3	862,1	160,5
SODIO mg/l	6,1	6,1	8,8	8,5	7,1	8,0	2,2	5,6	8,8	8,6	3,5
POTASSIO mg/l	0,7	0,7	2,6	1,9	1,7	1,5	4,6	2,3	3,0	2,5	1,6
MAGNESIO mg/l	63,2	63,2	105,5	78,2	69,9	64,8	78,4	63,3	69,2	72,4	20,7
CALCIO mg/l	236,8	236,8	368,8	282,0	292,4	296,1	370,2	243,4	321,8	319,1	43,0
Al µg/L	32,4	32,4	64,4	40,9	33,1	36,5	24,5	25,7	6,8	20,3	19,1
As µg/L	1,4	1,4	2,0	1,5	1,2	0,3	0,8	0,9	1,0	1,3	1,0
B µg/L	217,8	217,8	193,3	197,1	172,1	174,2	359,2	175,1	250,9	195,1	78,7
Fe µg/L	143,1	143,1	336,3	3,4	78,6	420,1	261,2	144,9	125,6	46,8	49,8
Mn µg/L	2,3	2,3	6,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	6,0	14,1
Ni µg/L	3,9	3,9	5,7	4,9	4,4	7,4	21,4	4,4	2,8	2,8	4,8
Pb µg/L	3,2	3,2	0,1	0,1	0,2	6,3	1,8	1,2	0,9	1,8	4,0
Cu µg/L	0,1	0,1	5,2	0,1	1,1	0,2	0,1	0,1	0,1	2,8	5,6
Zn µg/L	11,2	11,2	25,1	21,9	19,1	21,4	36,1	7,8	14,4	22,1	25,3

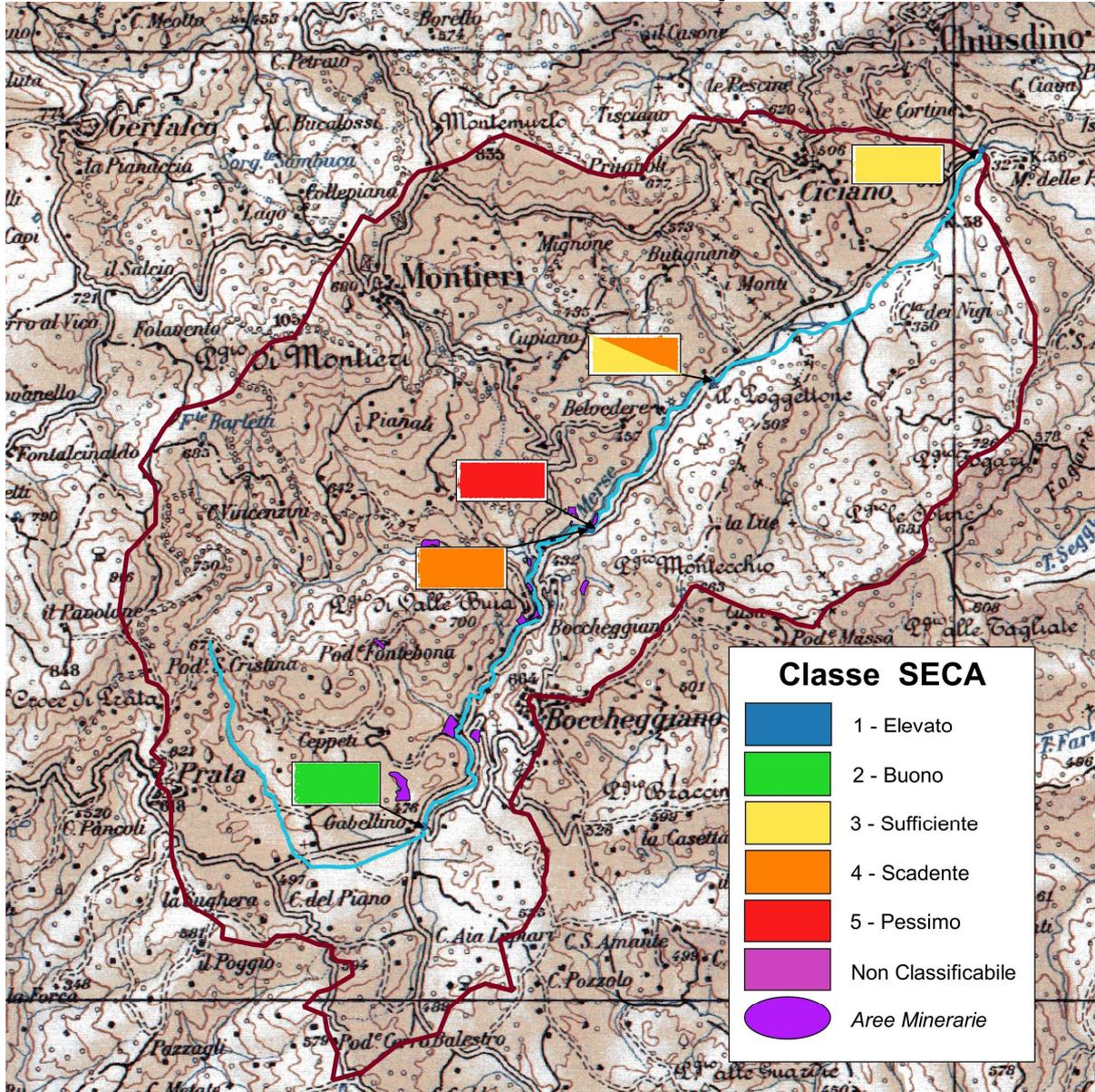
Allegato D

**MONITORAGGIO BIOLOGICO
E DEI SEDIMENTI
DEL FIUME MERSE
Anni 2014-2015**

SCHEDE

SOTTOBACINO DEL FIUME MERSE INTERESSATO DALL'ATTIVITÀ MINERARIA

Classificazione SECA al 18 Aprile 2014



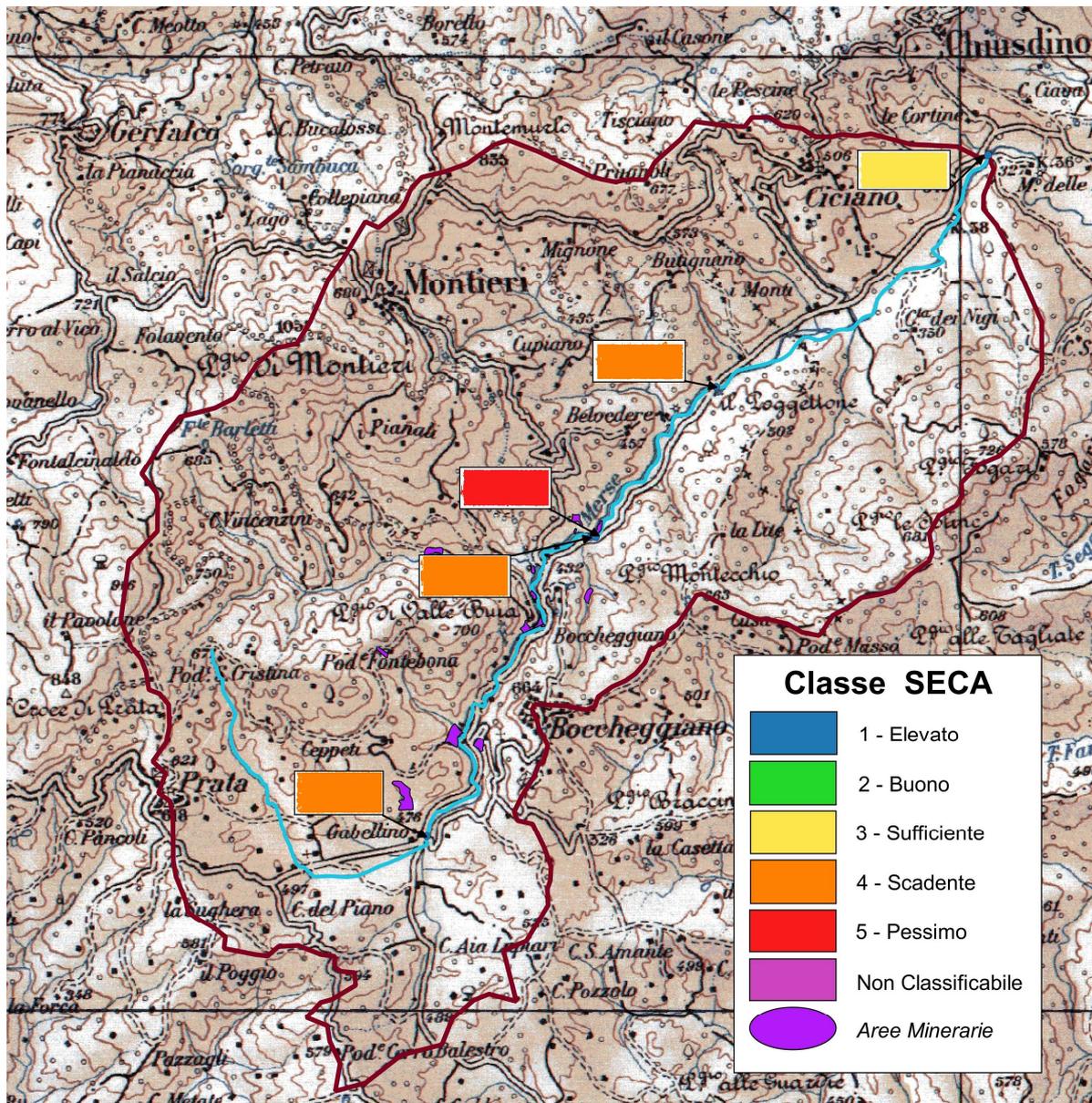
venerdì 18 aprile 2014					
SIGLA	M3	M1	M2	M4	M5
LOCALITA'	Merse a Gabellino	Merse a monte fosso Ribudelli	Merse a valle fosso Ribudelli	Merse ponte km 12 ex s.s.441	Merse al bivio per Luriano
Gruppo faunistico che determina l'ingresso orizzontale in tabella					
Numero totale di Unità Sistematiche costituenti la comunità	13	3	3	5	8
Valore di I.B.E.	9	5	2	6	6
Giudizio di qualità	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Ambiente molto alterato	Ambiente fortemente degradato	Ambiente alterato - ambiente molto alterato	Ambiente alterato
CLASSE DI QUALITA' METODO APAT CNR IRSA 9010 Man. 29 2003	II	IV	V	III - IV	III

ANALISI DEI SEDIMENTI

SIGLA	M3 SED	M1 SED	M2 SED	M4 SED	M5 SED
LOCALITA'	a Gabellino	a monte Ribudelli	a Valle Ribudelli	al Ponte ss.441	al bivio Luriano
DATA	18/04/14	18/04/14	18/04/14	18/04/14	18/04/14
Al mg/kg	19406	11319	13516	15314	15455
As mg/kg	39,4	256,9	177,4	55,9	170,7
Ba mg/kg	58,1	27,7	32,6	44,5	83,2
B mg/kg	8,3	1	0,9	<0,1	<0,1
Cd mg/kg	0,3	2,8	1,3	0,9	1,5
Co mg/kg	18,8	35,6	27,2	20	30,1
Cr tot mg/kg	48,8	31,4	34,6	34	42,6
Fe mg/kg	40844	169874	110034	59022	110003
Mn mg/kg	1669	901	1026	1026	1472
Hg mg/kg					
Ni mg/kg	68,2	43,7	47,2	49,9	69,7
Pb mg/kg	29,9	877,8	149,5	74,6	166,3
Cu mg/kg	55,5	627,5	446,6	249,5	637,6
V mg/kg	37,9	24,8	25	26	31,9
Zn mg/kg	158,1	1188,5	693,2	542,3	998,1

SOTTOBACINO DEL FIUME MERSE INTERESSATO DALL'ATTIVITÀ MINERARIA

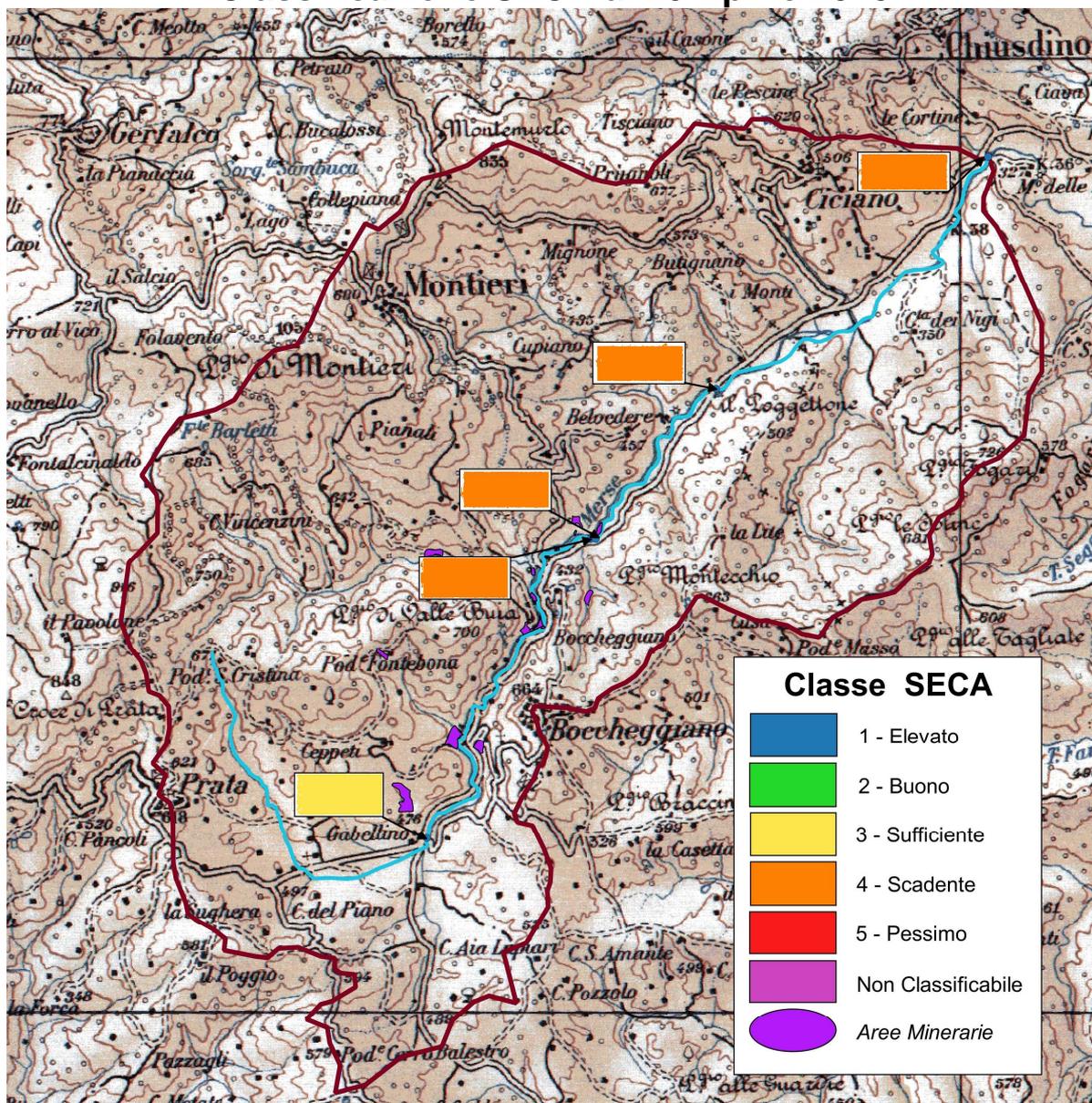
Classificazione SECA al 10 Novembre 2014



lunedì 10 novembre 2014					
SIGLA	M3	M1	M2	M4	M5
LOCALITA'	Merse a Gabellino	Merse a monte fosso Ribudelli	Merse a valle fosso Ribudelli	Merse ponte km 12 ex s.s.441	Merse al bivio per Luriano
Gruppo faunistico che determina l'ingresso orizzontale in tabella					
Numero totale di Unità Sistematiche costituenti la comunità	6	5	3	5	7
Valore di I.B.E.	4	5	2	5	6
Giudizio di qualità	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente fortemente degradato	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato
CLASSE DI QUALITA' METODO APAT CNR IRSA 9010 Man. 29 2003	IV	IV	V	IV	III

SOTTOBACINO DEL FIUME MERSE INTERESSATO DALL'ATTIVITÀ MINERARIA

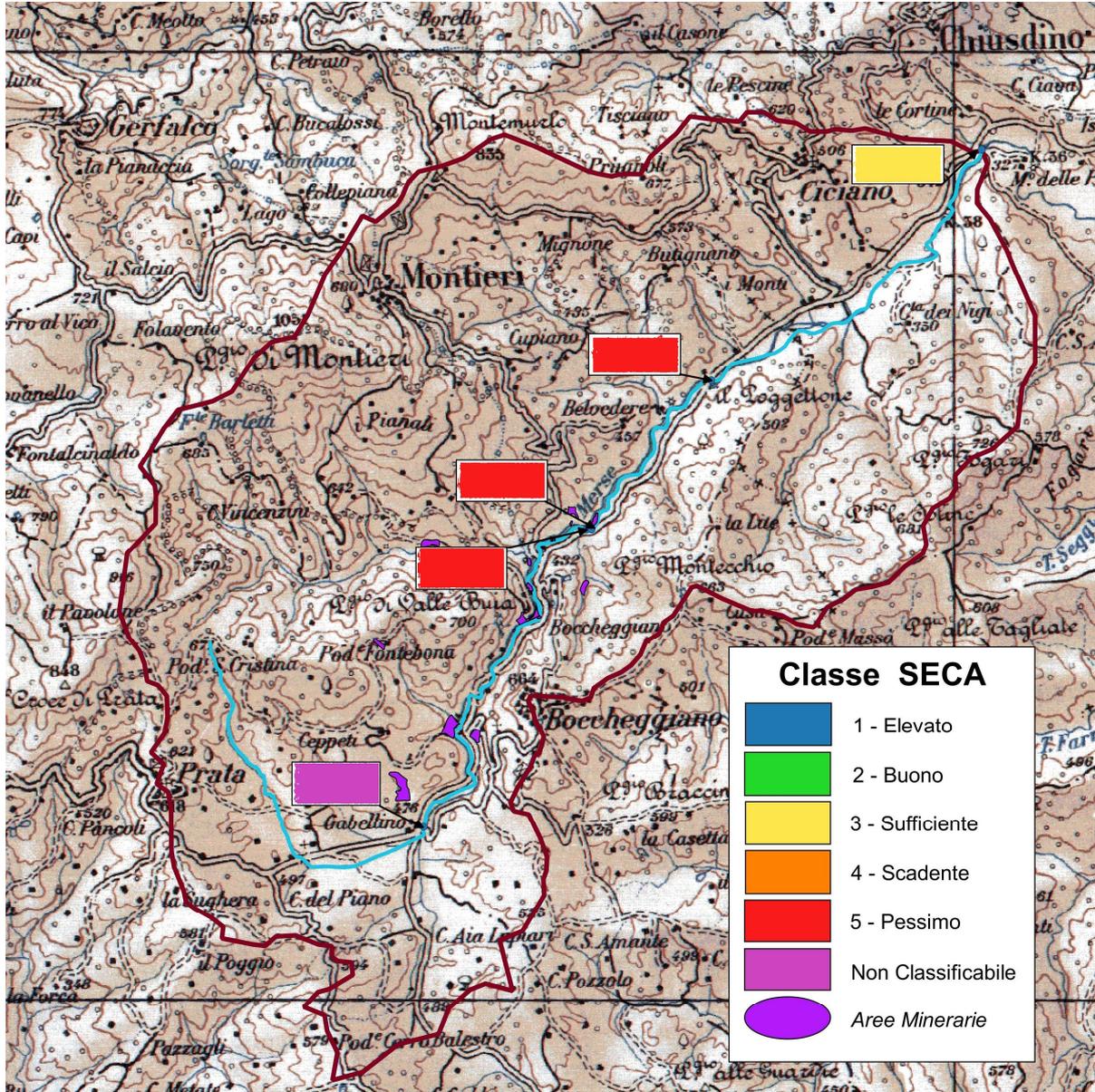
Classificazione SECA al 20 Aprile 2015



lunedì 20 aprile 2015					
SIGLA	M3	M1	M2	M4	M5
LOCALITA'	Merse a Gabellino	Merse a monte fosso Ribudelli	Merse a valle fosso Ribudelli	Merse ponte km 12 ex s.s.441	Merse al bivio per Luriano
Gruppo faunistico che determina l'ingresso orizzontale in tabella	Plecotteri	Tricotteri	Tricotteri	Tricotteri	Tricotteri
Numero totale di Unità Sistematiche costituenti la comunità	9	4	4	3	4
Valore di I.B.E.	7	5	5	4	5
Giudizio di qualità	ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato
CLASSE DI QUALITA' METODO APAT CNR IRSA 9010 Man. 29 2003	III	IV	IV	IV	IV

SOTTOBACINO DEL FIUME MERSE INTERESSATO DALL'ATTIVITÀ MINERARIA

Classificazione SECA al 16 Dicembre 2015



mercoledì 16 dicembre 2015					
SIGLA	M3	M1	M2	M4	M5
LOCALITA'	Merse a Gabellino	Merse a monte fosso Ribudelli	Merse a valle fosso Ribudelli	Merse ponte km 12 ex s.s.441	Merse al bivio per Luriano
Gruppo faunistico che determina l'ingresso orizzontale in tabella		Chironomidi	Chironomidi	Oligocheti	Efemerotteri
Numero totale di Unità Sistematiche costituenti la comunità		3	3	3	6
Valore di I.B.E.	Non Classificabile	2	2	2	6
Giudizio di qualità		Ambiente fortemente degradato	Ambiente fortemente degradato	Ambiente fortemente degradato	Ambiente alterato
CLASSE DI QUALITA' METODO APAT CNR IRSA 9010 Man. 29 2003		V	V	V	III

ANALISI DEI SEDIMENTI

SIGLA	M3 SED	M1 SED	M2 SED	M4 SED	M5 SED
LOCALITA'	a Gabellino	a monte Ribudelli	a Valle Ribudelli	al Ponte ss.441	al bivio Luriano
DATA	10/11/15	10/11/15	10/11/15	10/11/15	10/11/15
Al mg/kg	66000,0	49000	87000,0	24000,0	38000,0
As mg/kg	50,0	140	51,0	72,0	63,0
Ba mg/kg	240,0	250	220,0	65,0	86,0
B mg/kg	79,0	37	60,0	13,3	21,0
Cd mg/kg	0,8	4,3	1,8	1,9	1,5
Co mg/kg	17,3	33	39,0	12,5	15,8
Cr tot mg/kg	79,0	49	68,0	22,0	35,0
Fe mg/kg	51000,0	125000	92000,0	60000,0	61000,0
Mn mg/kg	1900,0	2000	1700,0	730,0	1100,0
Hg mg/kg	0,1	0,07	0,0	0,1	0,1
Ni mg/kg	68,0	64	69,0	27,0	41,0
Pb mg/kg	180,0	330	130,0	71,0	96,0
Cu mg/kg	60,0	830	200,0	200,0	260,0
V mg/kg	100,0	63	70,0	26,0	41,0
Zn mg/kg	410,0	1700	540,0	240,0	550,0

Allegato E

**LE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO
Anno 2014-2015**

SCHEDA

LE CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO

In questo periodo sono state eseguite 32 campagne da parte della società BioChemie Lab (17 nel 2014 ed altrettante nel 2015) e 2 da parte di ARPAT. .

In tab.1 sono riportati i dettagli delle date e punti campionati.

Complessivamente sono stati prelevati i seguenti campioni di acque nell'area mineraria:

- n°27 uscita della Galleria Ribudelli (RIB);
- n°27 uscita dall'Impianto di Trattamento (DEP);
- n°22 Fosso Ribudelli a monte della miniera Campiano (R1);
- n°24 Pozzo Serpieri, al livello superficiale, - 35m dal p.c. (SER1);
- n° 3 Pozzo Serpieri, al livello profondo, - 70 dal p.c. (SER2).

Lungo il tratto monitorato del fiume Merse sono stati prelevati i seguenti campioni di acqua:

- n°11 Loc. Gabellino. (M3) Nei mesi estivi il fiume era in secca;
- n°25 monte della confluenza con il fosso Ribudelli (M1);
- n°25 valle della confluenza con il fosso Ribudelli (M2);
- n°25 ponte sulla ex SS 441 (M4);
- n°25 scivolo presso il Molino delle Pile (M5).

Inoltre sono state effettuate da Biochemie 4 campagne per la determinazione dell'IBE (in 4 punti in estate, in quanto al Gabellino era in secca e 5 punti in inverno) e 2 campagne di campionamento dei sedimenti, una da Biochemie ed una da ARPAT, nelle 5 stazioni.

Per quanto riguarda le sorgenti in area vasta sono stati eseguiti due campionamenti ogni anno per ciascuna delle sorgenti: Boccheggiano (BOC), Fonteverdi (FVE), La Fontina (LFO), Fonte di Niccolò (FDN) e Reticaggio (RET), e Sondaggio minerario (SMI), 3 campionamenti per Fonteasciutta (FAS), mentre alla sorgente Le Vene di Ciciano (LVE), sono stati effettuati 8 campionamenti.

Tab.1 – Schema delle campagne di campionamento effettuate da BioChemie Lab (X) e ARPAT (O).

DATA	Area Mineraria					Fiume Merse					Sorgenti in area vasta								Sedimenti					Biologico				
	RIB	DEP	R1	SER1	SER2	M1	M2	M3	M4	M5	BOC	FAS	FVE	LFO	NIC	RET	SMI	LVE	M1 SED	M2 SED	M3 SED	M4 SED	M5 SED	M1 BIO	M2 BIO	M3 BIO	M4 BIO	M5 BIO
31/01/2014	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X										
26/02/2014	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
28/03/2014	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
18/04/2014																			X	X	X	X	X					
18/04/2014																								X	X	X	X	X
30/04/2014	X	X	X	X		X	X	X	X	X								X										
30/05/2014	X	X	X	X		X	X		X	X																		
30/06/2014			X	X		X	X		X	X																		
04/07/2014	X	X																										
31/07/2014	X	X	X	X		X	X		X	X								X										
14/08/2014											X	X	X	X	X	X	X											
28/08/2014	X	X	X			X	X		X	X																		
01/09/2014				X																								
24/09/2014	X	X	X	X		X	X		X	X																		
30/10/2014	X	X	X	X		X	X		X	X								X										
10/11/2014																								X	X	X	X	X
28/11/2014	X	X	X	X		X	X	X	X	X																		
11/12/2014											X	X	X	X	X	X	X											
23/12/2014	X	X	X	X		X	X	X	X	X																		
02/01/2015	X	X																										
12/01/2015	X	X																										
29/01/2015	X	X	X	X		X	X		X	X								X										
28/02/2015	X	X	X	X		X	X	X	X	X																		
26/03/2015	X	X	X	X		X	X	X	X	X																		
20/04/2015																								X	X	X	X	X
24/04/2015	X	X	X	X		X	X	X	X	X								X										
27/05/2015	X	X	X	X		X	X	X	X	X																		
26/06/2015	X	X	X	X		X	X		X	X																		
23/07/2015	X	X		X		X	X		X	X								X										
26/08/2015	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X											
23/09/2015	X	X		X		X	X		X	X																		
30/10/2015	X	X	X	X		X	X	X	X	X								X										
10/11/2015						O	O		O	O									O	O	O	O	O					
18/11/2015	O	O																										
25/11/2015	X	X	X	X		X	X		X	X																		
16/12/2015											X		X	X	X	X	X											
16/12/2015																								X	X		X	X
30/12/2015	X	X	X	X		X	X		X	X																		

ANALISI

Di seguito si riportano i riferimenti ai rapporti di prova emessi da BioChemie Lab ed il protocollo ARPAT per ciascuna aliquota analizzata.

ENTE	SIGLA	DESCRIZIONE	DATA	prot, rapp_prova
ARPAT	M1	Merse a monte F. Ribudelli	10/11/15	4731
ARPAT	M2	Merse a valle F. Ribudelli	10/11/15	4732
ARPAT	M4	Merse ponte SS441	10/11/15	4733
ARPAT	M5	Merse Molino delle Pile	10/11/15	4734
ARPAT	M3 SED	a Gabellino	10/11/15	4728
ARPAT	M1 SED	a monte Ribudelli	10/11/15	4726
ARPAT	M2 SED	a Valle Ribudelli	10/11/15	4727
ARPAT	M4 SED	al Ponte ss.441	10/11/15	4729
ARPAT	M5 SED	al bivio Luriano	10/11/15	4730
ARPAT	RIB	Uscita galleria Ribudelli	18/11/15	4825
ARPAT	DEP	Uscita impianto trattamento	18/11/15	4826
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	31/01/14	14LA03010
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	31/01/14	14LA03011
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	31/01/14	14LA03016
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	31/01/14	14LA03008
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	31/01/14	14LA03008
BIOCHEMIE	SER2	Serpieri Inf. -70 m da p.c.	31/01/14	14LA03018
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	31/01/14	14LA03012
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	31/01/14	14LA03013
BIOCHEMIE	M3	Merse a Gabellino	31/01/14	14LA03017
BIOCHEMIE	M3	Merse a Gabellino	31/01/14	14LA03017
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	31/01/14	14LA03014
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	31/01/14	14LA03014
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	31/01/14	14LA03015
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	31/01/14	14LA03015
BIOCHEMIE	LVE	Le Vene di Ciciano	31/01/14	14LA03009
BIOCHEMIE	LVE	Le Vene di Ciciano	31/01/14	14LA03009
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	26/02/14	14LA06170
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	26/02/14	14LA06171
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	26/02/14	14LA06176
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	26/02/14	14LA06168
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	26/02/14	14LA06168
BIOCHEMIE	SER2	Serpieri Inf. -70 m da p.c.	26/02/14	14LA06169
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	26/02/14	14LA06172
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	26/02/14	14LA06173
BIOCHEMIE	M3	Merse a Gabellino	26/02/14	14LA06177
BIOCHEMIE	M3	Merse a Gabellino	26/02/14	14LA06177
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	26/02/14	14LA06174
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	26/02/14	14LA06174
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	26/02/14	14LA06175
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	26/02/14	14LA06175

ENTE	SIGLA	DESCRIZIONE	DATA	prot, rapp_prova
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	28/03/14	14LA10425
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	28/03/14	14LA10426
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	28/03/14	14LA10431
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	28/03/14	14LA10423
BIOCHEMIE	SER2	Serpieri Inf. -70 m da p.c.	28/03/14	14LA10424
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	28/03/14	14LA10427
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	28/03/14	14LA10428
BIOCHEMIE	M3	Merse a Gabellino	28/03/14	14LA10432
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	28/03/14	14LA10429
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	28/03/14	14LA10430
BIOCHEMIE	M3 SED	a Gabellino	18/04/14	14LA13133
BIOCHEMIE	M1 SED	a monte Ribudelli	18/04/14	14LA13131
BIOCHEMIE	M2 SED	a Valle Ribudelli	18/04/14	14LA13132
BIOCHEMIE	M4 SED	al Ponte ss.441	18/04/14	14LA13134
BIOCHEMIE	M5 SED	al bivio Luriano	18/04/14	14LA13135
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	30/04/14	14LA14310
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	30/04/14	14LA14311
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	30/04/14	14LA14316
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	30/04/14	14LA14308
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	30/04/14	14LA14312
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	30/04/14	14LA14313
BIOCHEMIE	M3	Merse a Gabellino	30/04/14	14LA14317
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	30/04/14	14LA14314
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	30/04/14	14LA14315
BIOCHEMIE	LVE	Le Vene di Ciciano	30/04/14	14LA14309
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	30/05/14	14LA18662
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	30/05/14	14LA18663
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	30/05/14	14LA18669
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	30/05/14	14LA18661
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	30/05/14	14LA18664
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	30/05/14	14LA18666
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	30/05/14	14LA18667
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	30/05/14	14LA18668
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	30/06/14	14LA22724
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	30/06/14	14LA22719
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	30/06/14	14LA22720
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	30/06/14	14LA22721
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	30/06/14	14LA22722
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	30/06/14	14LA22723
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	04/07/14	14LA23332
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	04/07/14	14LA23333

ENTE	SIGLA	DESCRIZIONE	DATA	prot, rapp_prova
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	31/07/14	14LA28029
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	31/07/14	14LA28030
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	31/07/14	14LA28035
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	31/07/14	14LA28028
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	31/07/14	14LA28031
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	31/07/14	14LA28032
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	31/07/14	14LA28033
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	31/07/14	14LA28034
BIOCHEMIE	LVE	Le Vene di Ciciano	31/07/14	14LA28036
BIOCHEMIE	FAS	Sorg, Fonte asciutta	14/08/14	14LA29736
BIOCHEMIE	RET	Sorg. Reticaggio	14/08/14	14LA29734
BIOCHEMIE	FVE	Sorg, Fonte Verdi	14/08/14	14LA29732
BIOCHEMIE	BOC	Sorg, Boccheggiano	14/08/14	14LA29733
BIOCHEMIE	LFO	Sorg, La Fontina	14/08/14	14LA29735
BIOCHEMIE	SMI	Sondaggio minerario	14/08/14	14LA29731
BIOCHEMIE	NIC	Sorg, Fonte di Niccolò	14/08/14	14LA29730
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	28/08/14	14LA30894
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	28/08/14	14LA30895
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	28/08/14	14LA30896
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	28/08/14	14LA30897
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	28/08/14	14LA30898
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	28/08/14	14LA30899
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	28/08/14	14LA30900
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	01/09/14	14LA31623
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	24/09/14	14LA35738
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	24/09/14	14LA35739
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	24/09/14	14LA35744
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	24/09/14	14LA35737
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	24/09/14	14LA35740
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	24/09/14	14LA35741
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	24/09/14	14LA35742
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	24/09/14	14LA35743
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	30/10/14	14LA41848
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	30/10/14	14LA41849
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	30/10/14	14LA41854
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	30/10/14	14LA41847
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	30/10/14	14LA41850
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	30/10/14	14LA41851
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	30/10/14	14LA41852
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	30/10/14	14LA41853
BIOCHEMIE	LVE	Le Vene di Ciciano	30/10/14	14LA41855

ENTE	SIGLA	DESCRIZIONE	DATA	prot, rapp_prova
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	28/11/14	14LA47651
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	28/11/14	14LA47652
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	28/11/14	14LA47657
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	28/11/14	14LA47650
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	28/11/14	14LA47653
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	28/11/14	14LA47654
BIOCHEMIE	M3	Merse a Gabellino	28/11/14	14LA47658
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	28/11/14	14LA47655
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	28/11/14	14LA47656
BIOCHEMIE	FAS	Sorg, Fonte asciutta	11/12/14	14LA49731
BIOCHEMIE	RET	Sorg. Reticaggio	11/12/14	14LA49729
BIOCHEMIE	FVE	Sorg, Fonte Verdi	11/12/14	14LA49727
BIOCHEMIE	BOC	Sorg, Boccheggiano	11/12/14	14LA49728
BIOCHEMIE	LFO	Sorg, La Fontina	11/12/14	14LA49730
BIOCHEMIE	SMI	Sondaggio minerario	11/12/14	14LA49726
BIOCHEMIE	NIC	Sorg, Fonte di Niccolò	11/12/14	14LA49725
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	23/12/14	14LA51949
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	23/12/14	14LA51950
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	23/12/14	14LA51955
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	23/12/14	14LA51948
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	23/12/14	14LA51951
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	23/12/14	14LA51952
BIOCHEMIE	M3	Merse a Gabellino	23/12/14	14LA51956
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	23/12/14	14LA51953
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	23/12/14	14LA51954
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	02/01/15	15LA00563
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	02/01/15	15LA00564
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	12/01/15	15LA00565
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	12/01/15	15LA00566
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	29/01/15	15LA03388
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	29/01/15	15LA03389
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	29/01/15	15LA03394
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	29/01/15	15LA03387
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	29/01/15	15LA03390
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	29/01/15	15LA03391
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	29/01/15	15LA03392
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	29/01/15	15LA03393
BIOCHEMIE	LVE	Le Vene di Ciciano	29/01/15	15LA03395

ENTE	SIGLA	DESCRIZIONE	DATA	prot, rapp_prova
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	28/02/15	15LA08922
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	28/02/15	15LA08923
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	28/02/15	15LA08928
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	28/02/15	15LA08921
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	28/02/15	15LA08924
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	28/02/15	15LA08925
BIOCHEMIE	M3	Merse a Gabellino	28/02/15	15LA08929
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	28/02/15	15LA08926
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	28/02/15	15LA08927
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	26/03/15	15LA13891
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	26/03/15	15LA13892
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	26/03/15	15LA13897
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	26/03/15	15LA13890
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	26/03/15	15LA13893
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	26/03/15	15LA13894
BIOCHEMIE	M3	Merse a Gabellino	26/03/15	15LA13898
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	26/03/15	15LA13895
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	26/03/15	15LA13896
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	24/04/15	15LA17120
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	24/04/15	15LA17121
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	24/04/15	15LA17126
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	24/04/15	15LA17119
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	24/04/15	15LA17122
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	24/04/15	15LA17123
BIOCHEMIE	M3	Merse a Gabellino	24/04/15	15LA17127
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	24/04/15	15LA17124
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	24/04/15	15LA17125
BIOCHEMIE	LVE	Le Vene di Ciciano	24/04/15	15LA17128
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	27/05/15	15LA22413
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	27/05/15	15LA22414
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	27/05/15	15LA22419
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	27/05/15	15LA22412
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	27/05/15	15LA22415
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	27/05/15	15LA22416
BIOCHEMIE	M3	Merse a Gabellino	27/05/15	15LA22420
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	27/05/15	15LA22417
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	27/05/15	15LA22418

ENTE	SIGLA	DESCRIZIONE	DATA	prot, rapp_prova
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	26/06/15	15LA27718
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	26/06/15	15LA27719
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	26/06/15	15LA27724
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	26/06/15	15LA27717
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	26/06/15	15LA27720
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	26/06/15	15LA27721
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	26/06/15	15LA27722
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	26/06/15	15LA27723
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	23/07/15	15LA32098
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	23/07/15	15LA32099
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	23/07/15	15LA32097
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	23/07/15	15LA32100
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	23/07/15	15LA32101
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	23/07/15	15LA32102
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	23/07/15	15LA32103
BIOCHEMIE	LVE	Le Vene di Ciciano	23/07/15	15LA32104
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	26/08/15	15LA36235
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	26/08/15	15LA36236
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	26/08/15	15LA36241
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	26/08/15	15LA36234
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	26/08/15	15LA36237
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	26/08/15	15LA36238
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	26/08/15	15LA36239
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	26/08/15	15LA36240
BIOCHEMIE	FAS	Sorg, Fonte asciutta	26/08/15	15LA36252
BIOCHEMIE	RET	Sorg. Reticaggio	26/08/15	15LA36250
BIOCHEMIE	FVE	Sorg, Fonte Verdi	26/08/15	15LA36248
BIOCHEMIE	BOC	Sorg, Boccheggiano	26/08/15	15LA36249
BIOCHEMIE	LFO	Sorg, La Fontina	26/08/15	15LA36251
BIOCHEMIE	SMI	Sondaggio minerario	26/08/15	15LA36247
BIOCHEMIE	NIC	Sorg, Fonte di Niccolò	26/08/15	15LA36246
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	23/09/15	15LA40732
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	23/09/15	15LA40733
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	23/09/15	15LA40731
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	23/09/15	15LA40734
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	23/09/15	15LA40735
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	23/09/15	15LA40736
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	23/09/15	15LA40737

ENTE	SIGLA	DESCRIZIONE	DATA	prot, rapp_prova
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	30/10/15	15LA47704
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	30/10/15	15LA47705
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	30/10/15	15LA47234
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	30/10/15	15LA47208
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	30/10/15	15LA47209
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	30/10/15	15LA47210
BIOCHEMIE	M3	Merse a Gabellino	30/10/15	15LA47233
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	30/10/15	15LA47211
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	30/10/15	15LA47212
BIOCHEMIE	LVE	Le Vene di Ciciano	30/10/15	15LA47213
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	25/11/15	15LA51148
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	25/11/15	15LA51143
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	25/11/15	15LA51152
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	25/11/15	15LA51150
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	25/11/15	15LA51144
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	25/11/15	15LA51154
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	25/11/15	15LA51156
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	25/11/15	15LA51158
BIOCHEMIE	RET	Sorg. Reticaggio	16/12/15	15LA54541
BIOCHEMIE	FVE	Sorg, Fonte Verdi	16/12/15	15LA54539
BIOCHEMIE	BOC	Sorg, Boccheggiano	16/12/15	15LA54540
BIOCHEMIE	LFO	Sorg, La Fontina	16/12/15	15LA54542
BIOCHEMIE	SMI	Sondaggio minerario	16/12/15	15LA54538
BIOCHEMIE	NIC	Sorg, Fonte di Niccolò	16/12/15	15LA54537
BIOCHEMIE	RIB	Uscita galleria Ribudelli	30/12/15	15LA57210
BIOCHEMIE	DEP	Uscita impianto trattamento	30/12/15	15LA57211
BIOCHEMIE	R1	F.Ribudelli a monte Campiano	30/12/15	15LA57216
BIOCHEMIE	SER1	Serpieri sup. -35 m da p.c.	30/12/15	15LA57209
BIOCHEMIE	M1	Merse a monte F. Ribudelli	30/12/15	15LA57212
BIOCHEMIE	M2	Merse a valle F. Ribudelli	30/12/15	15LA57213
BIOCHEMIE	M4	Merse ponte SS441	30/12/15	15LA57214
BIOCHEMIE	M5	Merse Molino delle Pile	30/12/15	15LA57215

I NUMERI DEL MONITORAGGIO MERSE CAMPIANO

Le attività di controllo ambientale del sistema Merse Campiano sono iniziate il 19 aprile 2001, il giorno stesso in cui è stata rilevata l'uscita di acqua dalla Galleria della miniera di Campiano. Nella fase istruttoria del progetto di bonifica è iniziato il monitoraggio, in accordo con gli obiettivi della bonifica stessa.

Dal 19 aprile 2001 ad oggi sono state effettuate 345 campagne di controllo dell'area mineraria, con 681 campionamenti tra: Uscita galleria (RIB), uscita impianto depurazione (DEP), fosso Ribudelli a monte dello scarico (R1), pozzo Serpieri a -35m (SER1) e a -70m (SER2) da bocca pozzo. I parametri chimici principali determinati sono stati 16.768.

Sempre dal 19 aprile 2001 è iniziato il controllo del fiume Merse con 162 campagne fatte fino ad oggi, durante le quali sono stati eseguiti 644 campionamenti in corrispondenza delle 5 sezioni stabilite: al Gabellino (M3), prima della confluenza del fosso Ribudelli (M1), dopo la confluenza del fosso Ribudelli (M2), al ponte sulla ex statale 441 (M4) ed al bivio per Luriano (M5). I parametri chimici principali determinati sono stati 15.788.

Il 2 agosto 2005 è iniziato il monitoraggio delle sorgenti nell'area vasta. Da allora sono state effettuate 25 campagne con 242 campionamenti su le 9 sorgenti: Fonte Asciutta (FAS), Reticaggio (RET), Fonteverdi (FVE), Boccheggiano (BOC), Gabellino (GAB), La Fontina (LFO), Sondaggio Minerario (SMI), Fonte di Niccolò (NIC) e Le Vene di Ciciano (LVE). I parametri chimici principali determinati sono stati 4889.

Il 25 ottobre 2006 è iniziato il monitoraggio dei sedimenti del fiume Merse, principalmente sulle stesse sezioni nelle quali è effettuato il campionamento delle acque (M3, M1, M2, M4 e M5). Complessivamente sono state condotte 9 campagne con 41 campionamenti per un totale di 593 parametri chimici principali determinati.

Il 5 ottobre 2006 è iniziata anche la determinazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE) sulle stesse 5 sezioni nelle quali è effettuato il campionamento delle acque (M3, M1, M2, M4 e M5). Ad oggi sono state effettuate 18 campagne con complessive 75 determinazioni.

Riepilogando, il lavoro svolto in 15 anni di monitoraggio è riassunto numericamente nella tabella seguente:

Tipo Monitoraggio	Data inizio	Campagne	Campionamenti	Parametri chimici principali
Area Mineraria	19/04/2001	345	681	16768
Acque del Fiume Merse	19/04/2001	162	644	15788
Sorgenti nell'area vasta	02/08/2005	25	242	4889
Sedimenti del fiume Merse	25/10/2006	9	41	593
Determinazione IBE Merse	05/10/2006	18	75	-
TOTALE		559	1683	38038